

**EKSPLORASI AIRTANAH MENGGUNAKAN METODE
GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI
SCLUMBERGER, DESA SIAK MEMPURA HILIR,
KECAMATAN MEMPURA, KABUPATEN SIAK SRI
INDRAPURA, PROVINSI RIAU.**

TUGAS AKHIR



Oleh:|

FEBRI PRATAMA
163610136

**PRODI TEKNIK GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2021**

**EKSPLORASI AIRTANAH MENGGUNAKAN METODE
GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI
SCLUMBERGER, DESA SIAK MEMPURA HILIR,
KECAMATAN MEMPURA, KABUPATEN SIAK SRI
INDRAPURA, PROVINSI RIAU.**

Disusun sebagai syarat penelitian Tugas Akhir di Sarjana Strata
Satu (S1) Program Studi Geologi, Fakultas Teknik, Universitas
Islam Riau



Oleh:|

Febri Pratama
163610136

**PRODI TEKNIK GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2021**

HALAMAN PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR

EKSPLORASI AIRTANAH MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK
RESISTIVITAS KONFIGURASI SCLUMBERGER, DESA SIAK MEMPURA
HILIR, KECAMATAN MEMPURA, KABUPATEN SIAK SRI INDRAPURA,
PROVINSI RIAU

Disusun Oleh :

FEBRI PRATAMA

NPM: 163610136

Telah Diuji Didepan Dewan Penguji Oleh Pada Tanggal
22 November 2021 Dan Dinyatakan
Telah Memenuhi Syarat Untuk Diterima:

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing

Husnul Kausarian, Ph.D

NIDN. 1014028602

Disahkan Oleh

Ka. Prodi Teknik Geologi



Budi Prayitno,ST,MT

NIDN. 1010118403

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Dengan ini saya menyatakan :

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik (Strata Satu), baik di Universitas Islam Riau maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dosen pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Penggunaan “*Software*” komputer bukan menjadi tanggung jawab Universitas Islam Riau.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan tidak kebenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Pekanbaru, 26 Oktober 21

Yang

6000

Bersangkutan

Pernyataan,

Febri Pratama

NPM:163610136

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena berkat nikmat dan karunia-Nya yang tidak ternilai, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “ESKPLORASI AIRTANAH MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI SCLUMBERGER, DESA SIAK MEMPURA HILIR, KECAMATAN MEMPURA, KABUPATEN SIAK SRI INDRAPURA, PROVINSI RIAU”

Terimakasih penulis ucapkan kepada pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan laporan skripsi ini, serta semua pihak yang telah membantu baik moril maupun materil hingga selesainya laporan ini.

Harapan penulis semoga laporan ini dapat menambah pengetahuan dan pengalaman bagi para pembaca, untuk kedepannya dapat memperbaiki bentuk maupun menambah isi laporan tugas akhir ini agar menjadi lebih baik lagi.

Karena keterbatasan pengetahuan maupun pengalaman penulis, penulis yakin masih banyak kekurangan dalam laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan laporan tugas akhir ini.

Pekanbaru, 28 Mei 2021

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Islam Riau, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Febri pratama
Npm : 163610136
Program Studi : Teknik Geologi
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-Exsclusive Royalty Free Right*) Kepada Universitas Islam Riau demi kepentingan pengembangan ilmu pengetahuan atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“EKSPLORASI AIRTANAH MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI SCLUMBERGER, DESA SIAK MEMPURA HILIR, KECAMATAN MEMPURA, KABUPATEN SIAK SRI INDRAPURA, PROVINSI RIAU”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak tersebut maka Universitas Islam Riau berhak menyimpan, mengalih mediakan/format, mengelola dalam bentuk pangkalan data, merawat dan mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Pekanbaru, 26 Oktober 2021



Febri Pratama

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia-Nya yang tidak ternilai, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul “ESKPLORASI AIRTANAH MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI SCLUMBERGER, DESA SIAK MEMPURA HILIR, KECAMATAN MEMPURA, KABUPATEN SIAK SRI INDRAPURA, PROVINSI RIAU” ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan mendapat gelar sarjana di Program Studi Teknik Geologi, Universitas Islam Riau.

Terimakasih penulis ucapkan kepada Bapak Husnul Kausarian, Ph.D selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan laporan ini.

Tidak lupa pula, penulis ucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Budi Prayitno ST,MT, selaku kepala Prodi Teknik Geologi Universitas Islam Riau dan Bapak/ibu dosen dan staff Prodi Teknik Geologi, Universitas Islam Riau atas segala bantuan dan dukungannya
2. Bagi Ayahanda Efrizal dan Ibunda Nurmaizar dan Adik yang selalu menemani, mengingatkan, menyemangati serta memfasilitasi secara materi dan moral dalam menempuh pendidikan
3. Teman teman seperjuangan angkatan 2016, serta seluruh masyarakat HMTG Bumi Lancang Kuning yang telah mendukung menyelesaikan laporan ini

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan, untuk itu penulis berharap saran dan kritik yang membangun, demi kesempurnaan laporan ini.

Pekanbaru, 22 Oktober 2021



Febri Pratama

EKSPLORASI AIRTANAH MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK
RESISTIVITAS KONFIGURASI SCLUMBERGER, DESA SIAK MEMPURA
HILIR, KECAMATAN MEMPURA, KABUPATEN SIAK SRI INDRAPURA,
PROVINSI RIAU

FEBRI PRATAMANPM.

163610136

Program Studi Teknik Geologi

SARI

Air adalah senyawa yang penting bagi semua bentuk kehidupan yang diketahui sampai saat ini di Bumi. Air menutupi hampir 71% permukaan Bumi. Terdapat 1,4 triliun kilometer kubik (330 juta mil³) tersedia di Bumi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kedalaman akuifer airtanah, interpretasi lapisan batuan, arah aliran muka airtanah dan kelayakan kualitas airtanah secara fisika di Desa Siak Mempura Hilir, Kecamatan Mempura, Kabupaten Siak Sri Indrapura, Provinsi Riau. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode geolistrik resistivitas konfigurasi schlumberger dengan cara pengambilan data secara sounding dan metode sampling airtanah dangkal pada sumur warga di sekitar daerah penelitian. Dari hasil analisis dan interpretasi data yang telah dilakukan, terdapat 3 lapisan penyusun yang mendominasi daerah penelitian, berupa Lempung, Lempung pasiran, dan Pasir, yang masing-masing memiliki kedalaman dan nilai resistivitas yang berbeda dari GL-1, GL-2 dan GL-3. Lapisan batuan yang berpotensi mengandung airtanah (Akifer) memiliki nilai resistivitas 102,43 - 116,09 ohm.m dan kedalaman 81,32 - 113,02 m dengan litologi Batupasir. Dari hasil perhitungan didapat nilai airtanah tertinggi di daerah penelitian yaitu pada sumur 2 dengan nilai 14,9 m dan nilai muka airtanah terendah terdapat pada sumur 5 dengan nilai 8,5 m. Hasil dari analisis parameter fisika menurut PERMENKES no.492 Tahun 2010, hanya terdapat 1 stasiun saja yg memiliki kelayakan air untuk diminum,

Kata Kunci : Geolistrik Resistivitas, Arah Sebaran, Air Tanah

GROUNDWATER EXPLORATION USING THE SCLUMBERGER
CONFIGURATION GEO-ELECTRICAL METHOD, SIAK MEMPURA HILIR
VILLAGE, MEMPURA DISTRICT, SIAK REGENCY SRI INDRAPURA, RIAU
PROVINCE

FEBRI PRATAMA

NPM. 163610136

Geological Engineering Study Program

SARI

Water is an essential compound for all forms of life known to date on Earth. Water covers almost 71% of the Earth's surface. There are 1.4 trillion cubic kilometers (330 million mi³) available on Earth. The purpose of this study was to determine the depth of the groundwater aquifer, interpretation of rock layers, direction of groundwater flow and the feasibility of physical groundwater quality in Siak Mempura Hilir Village, Mempura District, Siak Sri Indrapura Regency, Riau Province. The method used in this study is the geoelectric resistivity Schlumberger configuration method by means of sounding data collection and shallow groundwater sampling method at community wells around the research area. From the results of the analysis and interpretation of the data that has been carried out, there are 3 constituent layers that dominate the research area, namely clay, sandy clay, and sand, each of which has a different depth and resistivity value from GL-1, GL-2 and GL. -3. Rock layers that have the potential to contain groundwater (akifer) have a resistivity value of 102.43 - 116.09 ohm.m and a depth of 81.32 - Aa113.02 m with Sandstone lithology. From the calculation results, the highest groundwater value in the research area is in well 2 with a value of 14.9 m and the lowest groundwater level is found in well 5 with a value of 8.5 m. The results of the analysis of physical parameters according to PERMENKES no.492 of 2010, there is only 1 station that has the feasibility of drinking water,

Keywords: Geoelectrical Resistivity, Distribution Direction, Groundwater

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
SARI.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
2.1 1.1 Latar Belakang	1
2.2 1.2 Rumusan Masalah.....	2
2.3 1.3 Tujuan Penelitian	2
2.4 1.4 Batasan Masalah.....	2
2.5 1.5 Manfaat Penelitian	3
2.6 1.6 Lokasi penelitian.....	3
2.7 1.7 Waktu Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.8 Geologi Regional	6
2.9 Geologi Regional Daerah Penelitian.....	7

2.10 Hidrologi Regional.....	8
2.11 Airtanah	
2.11.1 Airtanah.....	10
2.11.2 Wadah Airtanah.....	11
2.12 Geoliatrik.....	12
2.4.1.Konfigurasi Wenner.....	13
2.4.2.Konfigurasi schlumberger.....	14
2.4.3.Konfigurasi Dipole- Dipole.....	15
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Metode Geolistrik.....	17
3.2 Objek Penelitian.....	18
3.3 Alat- alat yang digunakan.....	18
3.4 Teknik pengumpulan data.....	17
3.5 Metode Penelitian.....	19
35.1.1 Metode Geolistrik.....	19
35.1.2 Metode Sampling Airtanah.....	21
3.6 Analisis Data.....	25
3.7 Diagram Alir.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASA	
4.1 Ketersediaan data.....	27
4.2 Hasil Penelitian.....	28
4.2.1 Titik GL-1.....	29
4.2.2 Titik GL-2.....	31

4.2.3 Titik GL-3	33
4.3 Intepretasi	35
4.3.1 <i>Resistivity log</i>	36
4.3.2 Korelasi data Geolistrik dan informasi Geolistrik.....	39
4.4 Arah persebaran Airtanah	33
4.5 Analisi Kualitas Airtanah berdasarkan parameter Fisika.....	40
4.5.1 Warna	40
4.5.2 Bau	43
4.5.3 Suhu	46
4.5.4 Rasa	48
4.5.5 Zat padat terlarut(TDS).....	51
4.5.6 Daya hantar Listrik(DHL).....	50
4.5.7 Hubungan TDS Dan DHL	53
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran.....	59
5.3 Daftarpustaka	60



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Fisiografi Cekungan Sumatera Tengah6

Gambar 2.2 Peta Geologi Daerah Penelitian8

Gambar 2.3 Konfigurasi Wenner 13

Gambar 2.4 Konfigurasi Schlumberger 14

Gambar 2.5 Konfigurasi Dipole-Dipole 16

Gambar 3.1. Lokasi Penelitian 18

Gambar 3.2 Model sumur yang dijadikan panduan saat dilapangan.....22

Gambar 3.3 Pergerakan Airtanah24

Gambar 3.4 Diagram Alir Penelitian.....26

Gambar 4.1. Lokasi Titik Daerah Penelitian28

Gambar 4.2 Hasil resistivitas dari *Ipi2win* pada GL-130

Gambar 4.3 Hasil resistivitas dari *Ipi2win* pada GL-232

Gambar 4.4 Hasil resistivitas dari *Ipi2win* pada GL-334

Gambar 4.5. Interpretasi lapisan batuan titik geolistrik38

Gambar 4.6 Peta Arah Aliran Airtanah40

Gambar 4.7 Diagram presentase Warna Airtanah.....	42
Gambar 4.8 Peta Sebaran Airtanah Berdasarkan Parameter Warna	43
Gambar 4.9 Diagram presentase Bau Airtanah	44
Gambar 4.10 Peta sebaran Airtanah Berdasarkan Parameter Bau.	45
Gambar 4.11 Diagram presentase Suhu Airtanah.	47
Gambar 4.12 Peta Sebaran Airtanah Berdasarkan Parameter Suhu.....	48
Gambar 4.13 Diagram Presentase Rasa Airtanah	49
Gambar 4.14 Peta Sebaran Airtanah Berdasarkan Parameter Rasa	50
Gambar 4.15 Diagram Presentase TDS Airtanah.....	52
Gambar 4.16 Peta Zonasi Airtanah Berdasarkan Parameter TDS	53
Gambar 4.17 Diagram Presentase DHL Airtanah.....	55
Gambar 4.18 Peta Zonasi Airtanah Berdasarkan Parameter DHL.....	55
Gambar 4.19 Grafik Persamaan Regresi TDS dan DHL	56

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Lokasi penelitian	4
Tabel 1.2 Jadwal Penelitian Tugas Akhir	5
Tabel 4.1. kordinat titik geolistrik.....	27
Table 4.2 Perkiraan lithologi batuan dan hidrogeologi.....	35
Tabel 4.3 Perkiraan lithologi batuan dan hidrogeologi daerah Penelitian	36
Tabel 4.4 Data Sumur Daerah Penelitian.....	39
Tabel 4.5 Warna Airtanah Daerah Penelitian.....	41
Tabel 4.6 Bau Airtanah Daerah Penelitian.....	44
Tabel 4.7 Suhu Airtanah Daerah Penelitian.....	46
Tabel 4.8 Rasa Airtanah Daerah penelitian.....	49
Tabel 4.9 TDS Airtanah Daerah Penelitian.....	51
Tabel 4.10 DHL Airtanah Daerah Penelitian.....	54
Tabel 4.11 Kelayakan airtanah berdasarkan parameter fisika	57



Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air adalah komponen penting dari semua bentuk kehidupan yang diketahui di Bumi. Hampir 71% permukaan bumi tertutup air. Di Bumi, ada 1,4 triliun kilometer kubik (330 juta mil persegi) yang tersedia. Penguapan, hujan, dan pergerakan air di atas permukaan tanah (limpasan, termasuk mata air, sungai, dan muara) ke laut adalah semua cara di mana air di item ini mengalir melalui siklus air. Kehidupan manusia bergantung pada air bersih. Pada umumnya pemenuhan kebutuhan air dilakukan dengan memanfaatkan airtanah. Pemanfaatan air tanah merupakan upaya untuk memenuhi kebutuhan air di masa sekarang dan yang akan datang, serta merupakan alternatif yang terbaik apabila air di permukaan sudah tidak mencukupi atau terjangkau. Dalam mencari reservoir air, penyelidikan pendahuluan dapat dilakukan dengan mengidentifikasi lapisan batuan yang mengandung air dalam jumlah air jenuh (Kodoatie, 1996: 81). Metode geolistrik adalah teknik penelitian air tanah yang melibatkan pengukuran berdasarkan kualitas listrik, seperti resistivitas batuan di lapangan. Setiap lapisan batuan diwakili oleh perbedaan nilai resistivitas dengan cara ini. Mengetahui nilai resistivitas setiap lapisan batuan, dimana nilai resistivitas ditentukan oleh jenis material penyusunnya, kandungan air dalam batuan, sifat kimia air, dan porositas batuan.

Jika arus searah dialirkan ke bumi melalui dua elektroda arus A dan B, beda potensial yang dihasilkan oleh aliran arus diukur pada kedua elektroda. potensial M dan N, diperoleh nilai resistivitas semu. Pendeteksian estimasi geolistrik ini diyakini akan memberikan gambaran tentang komposisi dan keberadaan lapisan batuan di bawah permukaan tanah berdasarkan nilai resistansinya.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam pelaksanaan penelitian yang ingin dicapai adalah mengetahui keberadaan airtanah di daerah penelitian, Dalam pelaksanaan penelitian ini memiliki beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa nilai resistivity akuifer dan kedalaman akuifer pada desa Siak Mempura Hilir, kecamatan Mempura, di kabupaten Siak Sri Indrapura?
2. Bagaimana gambaran perlapisan batuan pada desa Siak Mempura Hilir, kecamatan Mempura, di kabupaten Siak Sri Indrapura?
3. Bagaimana arah aliran air tanah desa Siak Mempura Hilir, kecamatan Mempura, di kabupaten Siak Sri Indrapura?
4. Bagaimana kualitas air tanah berdasarkan parameter fisika pada desa Siak Mempura Hilir, kecamatan Mempura, di kabupaten Siak Sri Indrapura?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan Nilai Resistivity dan kedalaman akuifer pada daerah Penelitian.
2. Menentukan gambaran perlapisan batuan pada daerah Penelitian
3. Menentukan arah aliran air tanah daerah penelitian
4. Menentuka kualitas air tanah berdasarkan parameter fisika pada daerah penelitian.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian di lakukan untuk mengetahui titik akuifer dan mengetahui kedalaman airtanah di desa Siak Mempura Hilir, kecamatan Mempura, di kabupaten Siak Sri Indrapura, provinsi Riau dengan menggunakan pendekatan Metode Geolistrik. Batasan masalsah ini menggunakan metode hanya pada

metode geolistrik resistivitas konfigurasi Schlumberger. Pengolahan data menggunakan yang ada pada *software* IPI2win. Penelitian hanya dilakukan pada daerah yang mengalami masalah kesulitan air, terdapat pada 3 titik lokasi yang berbeda dan memiliki jarak yang cukup berjauhan satu sama lain. Penelitian dilakukan pada musim kemarau.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini terbagi menjadi 2, yaitu :

1. Kegunaan Penelitian Bagi Masyarakat Sekitar :

Dari kegiatan pengambilan data langsung ke Lokasi Penelitian dapat berguna bagi masyarakat sekitar dan menjadi acuan untuk kedepannya.

2. Kegunaan Bagi Mahasiswa :

Diharapkan penelitian ini dapat berguna dalam menerapkan ilmu pengetahuan geologi tentang resistivitas batuan dalam menentukan arah sebaran air tanah dan dapat menentukan titik potensi air tanah. Sehingga hasil yang diharapkan dapat memberikan kontribusi pada daerah tersebut serta sebagai data pendukung dalam pembangunan dan sumber daya air tanah

1.6 Lokasi Daerah Penelitian

Daerah penelitian terletak di desa Siak Mempura Hilir, Kecamatan Mempura, Kabupaten Siak Sri Indrapura, Riau dimana pada daerah tersebut akan dilaksanakannya pengambilan data dibawah permukaan di beberapa titik menggunakan aplikasi geolistrik. Kesempai daerah penelitian dapat ditempuh menggunakan kendaraan darat seperti mobil dan motor dengan jarak tempuh 92 km km dengan waktu 2 jam dari kota Pekanbaru.

Tabel 1.1 Lokasi penelitian

No	LOKASI	KOORDINAT			
		LINTANG	LU/ LS	BUJUR	BT
1	GL -1 Desa Siak Mempura Hilir Kec Mempura Kabupaten Siak Sri Indrapura	00 47' 00.6"	LU	101 59' 42.6"	BT
2	GL -2 Desa Siak Mempura Hilir Kec Mempura Kabupaten Siak Sri Indrapura	00 47' 01.3"	LU	101 59' 46"	BT
3	GL -3 Desa Siak Mempura Hilir Kec Mempura Kabupaten Siak Sri Indrapura	00 47' 00.7"	LU	101 59' 44.0"	BT

1.7 Waktu Penelitian

Penelitian dimulai pada bulan April 2021 dan meliputi tahapan sebagai berikut: perencanaan, evaluasi literatur, pengumpulan data lapangan, pengolahan data, dan pembuatan laporan. Pengambilan data lapangan ini berlangsung pada tanggal 5 Juli 2021..

Demi kelancaran penelitian, kami menjadikan rumah warga setempat sebagai *basecamp* dengan pertimbangan akomodasi dan pencapaian lokasi yang mendukung kelancaran kerja. Adapun kendala yang kami hadapi saat melakukan pengambilan data di lapangan adalah akses jalan yang kurang memadai, cuaca yang panas dan hujan sehingga dapat mengakibatkan kegagalan pengambilan data karena alat pengambilan data yang tidak bisa beroperasi dengan baik di lahan yang kering dan tidak tahan terhadap panas.

Tabel 1.2 Jadwal Penelitian Tugas Akhir

Kegiatan	Bulan							
	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November
Pembuatan Proposal								
Perizinan								
Pengambilan data								
Analisis dan Pengolahan data								
Pembuatan Laporan								
Seminar Hasil								

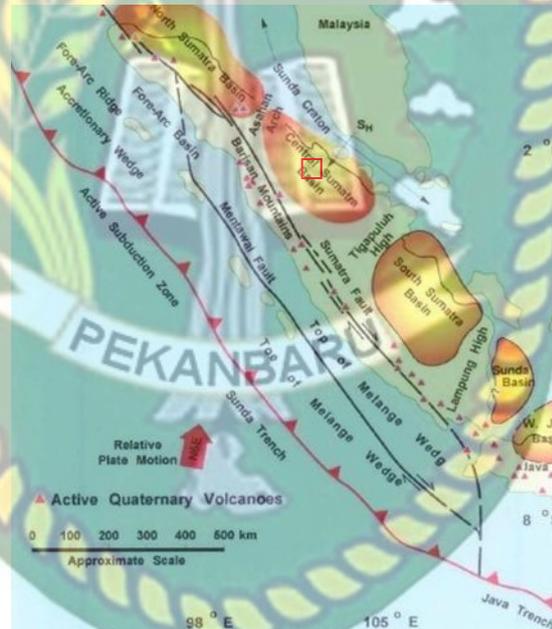


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Geologi Regional

Daerah penelitian secara termasuk dalam stratigrafi cekungan Sumatera Tengah. Cekungan Sumatera Tengah merupakan cekungan belakang busur (*back arc basin*) yang berkembang sepanjang tepi paparan Sunda di Baratdaya Asia Tenggara (Heidrick dan Aulia, 1993). Cekungan ini terbentuk akibat penunjaman lempeng Samudra Hindia yang bergerak relatif ke arah Utara dan menyusup ke bawah lempeng Benua Asia (**Gambar 2.1**)



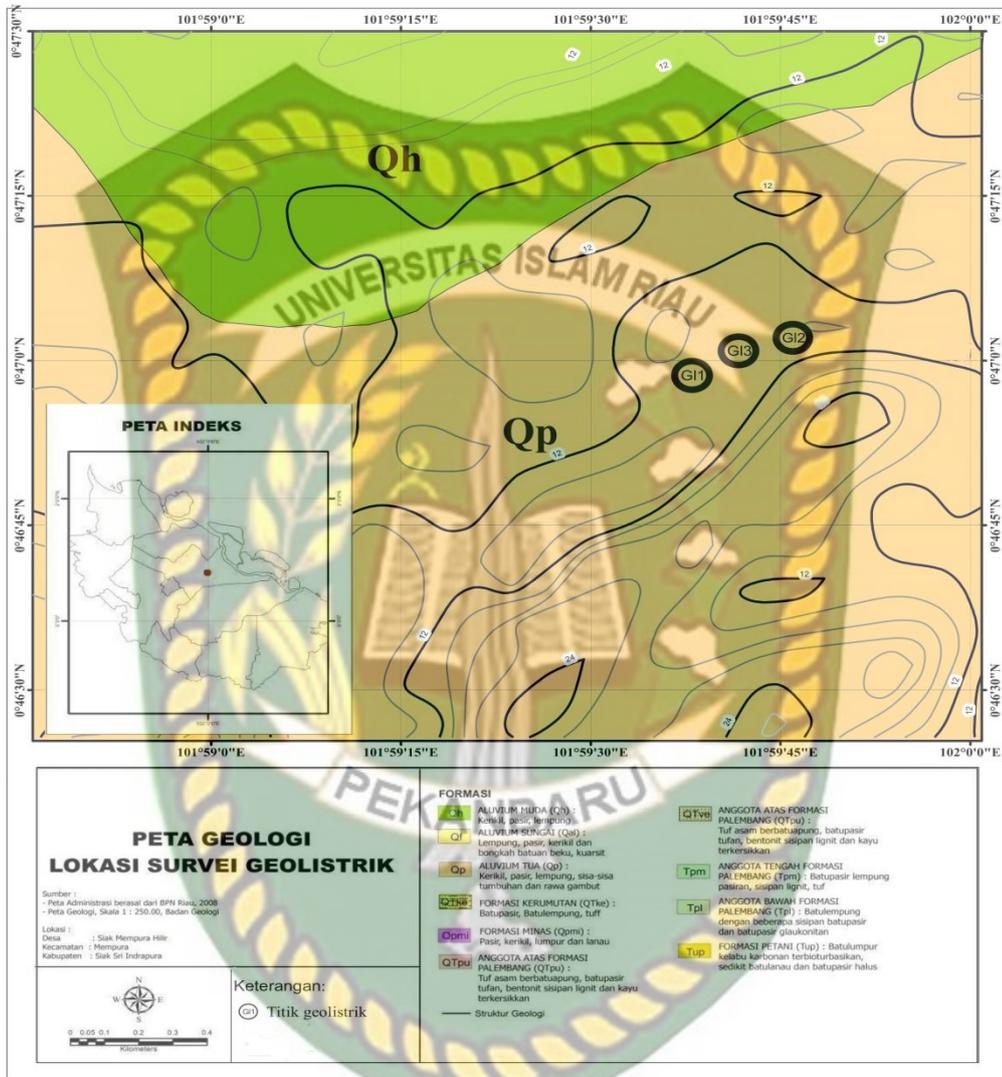
Gambar 2.1 Fisiografi Cekungan Sumatera Tengah

Cekungan Sumatera Tengah terbentuk pada awal Tersier dan merupakan seri dari struktur *half graben* yang terpisah oleh blok *horst* yang merupakan akibat dari gaya *ekstensional* yang berarah Timur-Barat. Batuan Tersier tersingkap dari Bukit Barisan di sebelah Barat Sumatra hingga ke dataran pantai Timur Sumatra. Pada beberapa daerah *half graben* ini diisi oleh sedimen *clastic non-marine* dan sedimen danau (Eubank dan Makki 1981

dalam Heidrick, dkk., 1993). Cekungan Sumatra Tengah berbentuk asimetri yang berarah Baratlaut-Tenggara. Cekungan Sumatra Tengah bagian Baratdaya dibatasi oleh Bukit Barisan, bagian Baratlaut dibatasi oleh Tinggian Tigapuluh dan bagian Timurlaut dibatasi oleh Keraton Sunda. Heidrick dan Aulia (1993) menyatakan bahwa perkembangan struktur di Sumatra Tengah secara geometri dan kinematika dibagi menjadi 4 episode tektonik utama yang dinotasikan sebagai F0, F1, F2 dan F3. Tahap F0 (Pre-Tersier) merupakan periode terjadinya penurunan cekungan secara menyeluruh yang menghasilkan struktur-struktur pada batuan dasar berarah Utara- Selatan, tahap F1 terjadi pada Eosen Awal-Oligosen Akhir mengawali perkembangan kerangka tektonik Tersier yang disebut juga fase *rifting* mengendapkan kelompok Pematang, tahap F2 berlangsung antara Akhir Oligosen- Miosen Tengah merupakan fase *sagging*, tahap F3 ini terjadi pada Akhir Miosen- Resen merupakan fase kompresi yang mengakibatkan kompresi sepanjang Cekungan Sumatera Utara dan Tengah dengan arah gaya NE-SW yang membentuk ketidakselarasan regional, Formasi Petani dan Formasi Minas diendapkan tidak selaras diatas Kelompok Sihapas.

2.2 Geologi Regional Daerah Penelitian

Pada umumnya berdasarkan peta geologi regional dapat diketahui bahwa daerah penelitian terletak di daerah endapan permukaan tua (*Qp*) dan endapan permukaan muda (*Qh*) yang di endapkan secara tidak selaras di atas endapan tua. (Gambar 2.2). Pada endapan tua ini terdiri dari kerikil, pasir, lempung, sisa-sisa tumbuhan dan gambut. Sedangkan endapan permukaan muda terdiri dari kerikil, pasir, lempung. Pembundaran butiran dipengaruhi oleh jarak transport yang ditempuh oleh butiran sedimen. Semakin jauh jarak transportnya maka akan semakin membesar, jika dekat maka butiran sedimennya kurang membesar atau bahkan tidak membesar. Kontak antara butiran mineral atau hubungan antara butiran disebut dengan kemas. Kemas terbuka membentuk pori-pori atau tidak bersentuhan pada batuan. Kemas tertutup menunjukkan adanya sentuhan antara satu butiran dengan butiran lain.



Gambar 2.2 Peta Geologi Daerah Penelitian

2.3 Hidrogeologi Regional

Kabupaten Siak memiliki banyak sungai, dan sebagian besar wilayahnya merupakan dataran rendah berawa. Sungai Siak merupakan sungai yang terbesar, disusul oleh Sungai Mandau, Sungai Rawa, Sungai Gasib, Sungai Siak Kecil, Sungai Apit, dan Sungai Buatan. Kabupaten Siak juga

memiliki berbagai danau, antara lain Danau Big Island, Pulau Zamrud, Pulau Atas, Pulau Bawah, Danau Serai, Danau Air Hitam, dan Danau Ketilau, selain perairan sungai. Sungai Tapung Kanan dan Tapung Kiri yang memiliki anak sungai di Kabupaten Rokan Hulu, Kabupaten Kampar, dan Kabupaten Bengkalis merupakan sumber dari Sungai Siak. Sungai Paturuk, Karas Takuana, Suram, Lindai, dan Siangkala semuanya memiliki anak sungai yang bermuara ke Sungai Tapung Kanan. Sungai Mandau merupakan sungai signifikan yang mengalir melalui rawa-rawa dengan fisiografi kubah gambut di bagian hulu. Formasi ini memiliki kondisi hidrologis yang dicirikan oleh air tanah dangkal, evapotranspirasi dari air hujan yang merembes melalui air tanah dari kawasan hutan di sekitarnya, dan evapotranspirasi dari air hujan yang merembes melalui air tanah dari kawasan hutan di sekitarnya. Akibatnya, pohon memainkan peran penting dalam memasok air tanah di wilayah ini. Setiap penebangan yang mengubah habitat kubah gambut akan berdampak besar pada kondisi hidrografi di daerah ini. Saluran utama aliran air yang datang melalui anak-anak sungai, lainnya masuk ke Sungai Mandau, yang airnya berwarna coklat kehitaman, adalah keluarnya air dari lokasi ini. Aliran air dari kubah gambut hampir sejajar dengan sungai.

2.4 Air Tanah

Ditinjau dari kedudukannya terhadap permukaan air tanah dapat dibagi kedalam 2 bagian yaitu:

-Air tanah dangkal

Air umumnya air tanah ini berasosiasi dengan akuifer tak tertekan, yakni yang tersimpan dalam akuifer dekat permukaan hingga kedalaman 15 - 40 meter.

-Air tanah dalam

Air tanah ini berasosiasi dengan akuifer tertekan, yakni tersimpan dalamakuifer pada kedalaman lebih dari 40 meter.

2.4.1 Wadah Air Tanah

Akuifer adalah formasi geologi yang memiliki kemampuan untuk menyimpan dan mengalirkan sejumlah besar air tanah ke sumur atau mata air. Salah satu formasi geologi yang dapat beroperasi sebagai akuifer adalah lapisan pasir atau kerikil. Akuifer adalah sebutan untuk penampungan air bawah tanah. Aquitard adalah daerah batuan dengan permeabilitas air yang rendah, seperti lempung, yang ditutupi oleh lapisan batuan. Lapisan yang sama juga dapat menutupi akuifer, membuat air tanah akuifer mengalami tekanan (confined aquifer).

2.4.2 Sifat Fisika Airtanah

a) **Warna**

Adanya zat atau unsur organik dalam air bersih berupa suspensi atau terlarut dapat menyebabkan warna air berubah. Satuan warna standar yang dibuat oleh 1 mg/l platina (sebagai K_2PtCl_6). dapat digunakan untuk mengukur intensitas warna dalam air .

b) **Bau dan rasa**

Gas H_2S , NH_3 , senyawa fenol, klorofenol, dan zat atau gas lain yang memiliki bau tertentu di dalam air dan terhirup oleh indra penciuman dapat menimbulkan bau. Adanya garam atau senyawa lain yang disubstitusi atau dilarutkan dalam air, seperti $MgSO_4$, Na_2SO_4 , dan $NaCl$, menentukan rasanya.

c) **Temperatur ($^{\circ}C$)**

Temperatur airtanah dipengaruhi oleh kondisi di sekelilingnya, seperti musim, cuaca, siang dan malam, tempat atau lokasinya, akibat berbagai macam variasi energi matahari yang diterima oleh permukaan bumi.

d) **Daya Hantar Listrik (DHL)**

DHL merupakan kemampuan suatu cairan untuk menghantarkan arus listrik (disebut juga *konduktivitas*). DHL pada air merupakan ekspresi numerik yang menunjukkan kemampuan suatu larutan untuk menghantarkan arus listrik. Oleh karena itu, semakin banyak garam-garam terlarut yang dapat

terionisasi, semakin tinggi pula nilai DHL. Besarnya nilai DHL bergantung kepada kehadiran ion-ion anorganik, valensi, suhu, serta konsentrasi total maupun relatifnya.

e) Zat Padat Terlarut (TDS)

TDS adalah ukuran seberapa banyak bahan terlarut dalam air. TDS (Total Disolved Solids) atau padatan terlarut total adalah suatu zat dalam air yang dapat melewati saringan dengan ukuran pori nominal rata-rata 2,0 mikrometer atau lebih kecil. Karena berat yang hilang karena bahan organik yang mudah menguap, air yang mengkristal, gas yang dilepaskan karena dekomposisi kimia, dan berat yang hilang karena oksidasi tergantung pada suhu dan waktu pemanasan, suhu yang digunakan untuk mengeringkan residu sangat penting dan mempengaruhi hasil. Suhu pemanasan TDS 180 °C.

2.5 Geolistrik

Untuk penyelidikan dangkal, teknik geolistrik resistivitas adalah pilihan. Metode ini memanfaatkan sifat tahanan jenis (resistivitas) bumi yang berbeda sebagai media/alat untuk menyelidiki kondisi geologi bawah permukaan. Mineral terdiri dari batuan dengan atom terikat secara ionik atau kovalen. Prinsip dasar pendugaan geolistrik adalah mengukur resistivitas dengan melewatkan arus listrik melalui elektroda arus ke dalam batuan atau tanah, kemudian menerima arus pada elektroda potensial. Sebuah volt meter digunakan untuk mendeteksi perbedaan potensial antara dua elektroda, dan resistivitas semua batuan dapat dihitung dengan menggunakan rumus di bawah ini. (Anonim, 1992 dan Todd, 1980)

$$\rho = 2 \pi \cdot A \cdot (V/I) \dots \dots \dots (1)$$

Dimana :

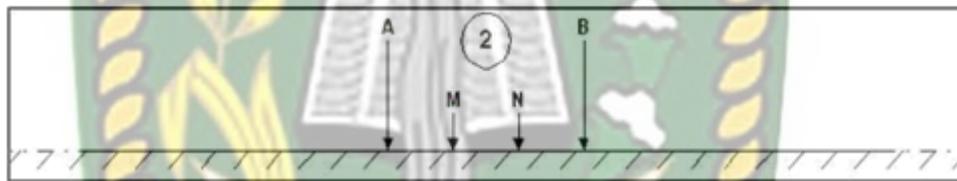
- : Tahanan jenis V : Beda Potensial a : Jarak Elektroda
- 2 π : Konstanta I : Kuat Arus

Berdasarkan letak (konfigurasi) elektroda-elektroda arus dan potensialnya, dikenal beberapa jenis metodegeolistrik tahanan jenis, antara lain konfigurasi Schlumberger, konfigurasi Wenner dan konfigurasi *Dipole - Dipole*.

2.5.1 konfigurasi Wenner

Konfigurasi Wenner tersusun atas 2 elektroda arus dan 2 elektroda potensial. Di bagian dalam, elektroda potensial ditanamkan, dan elektroda arus ditempatkan di bagian luar. Dalam pengumpulan atau pemetaan data lateral, pengaturan ini digunakan, sehingga

besar resistivitas semu adalah : $\rho = 2\pi a \left(\frac{V}{I} \right)$



Gambar 2.3 Konfigurasi Wenner

Karena elektroda MN dekat dengan elektroda AB, maka akurasi pembacaan tegangan pada elektroda MN ditingkatkan dengan angka yang relatif besar pada pengaturan Wenner ini. Anda dapat menggunakan alat ukur multimeter dengan impedansi yang lebih rendah di sini.

Sedangkan kelemahannya adalah tidak bisa mendeteksi homogenitas batuan di dekat permukaan yang bisa berpengaruh terhadap hasil perhitungan. Data yang didapat sangat sulit untuk menghilangkan factor non homogenitas batuan, sehingga hasil perhitungan menjadi kurang akurat.

2.5.2 Konfigurasi Schlumberger

Tanah diasumsikan sebagai bola padat dengan kualitas isotropik homogen dalam pendekatan resistivitas konfigurasi Schlumberger. Dengan asumsi ini, resistivitas yang diukur harus merupakan resistivitas aktual dan tidak boleh dipengaruhi oleh jarak elektroda. Namun, bumi terdiri dari strata dengan berbagai potensi, dan potensi terukur mencerminkan dampak dari lapisan ini. Akibatnya, nilai resistivitas yang diukur adalah untuk beberapa lapisan, bukan hanya satu. Ini terutama benar ketika pemisahan elektroda besar. (Wuryantoro, 2007).

Ini hampir identik dengan pengaturan Wenner, dengan pengecualian bahwa jarak elektroda potensial dijaga konstan dan pengukuran dilakukan dengan mendorong elektroda arus keluar. Jarak antara elektroda AM dan NB sama ($AM = NB$), tetapi jarak elektroda AM dan MN sama. Faktor geometris untuk konfigurasi Schlumberger sebesar dan besar resistivitas semu adalah:

$$\rho = \frac{V}{I} \pi \frac{b(b+a)}{a}$$

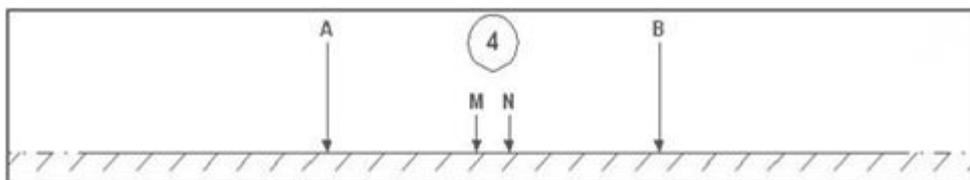
Keterangan Rumus :

ρ : Resistivitas (tahanan jenis) dalam ohm meter

V : Tegangan Listrik pada elektroda MN (mV)

I : Arus listrik yang diinjeksikan melalui elektroda AB (mA)

π : 3,14



Gambar 2.4 Konfigurasi Schlumberger

Pembacaan tegangan pada elektroda MN lebih kecil pada konfigurasi Schlumberger ini, terutama bila jarak AB relatif panjang, sehingga diperlukan alat ukur multimeter dengan karakteristik 'impedansi tinggi' dan akurasi tinggi yaitu dapat menampilkan tegangan sebesar minimal 4 digit atau 2 digit di belakang koma. Sebagai alternatif, peralatan pengirim arus dengan tegangan DC tinggi diperlukan.

Kelebihan dari Schlumberger ini adalah kemampuannya untuk mendeteksi ketidakhomogenan strata batuan di permukaan, yaitu dengan membandingkan nilai resistivitas semu ketika jarak elektroda MN/2 berubah..

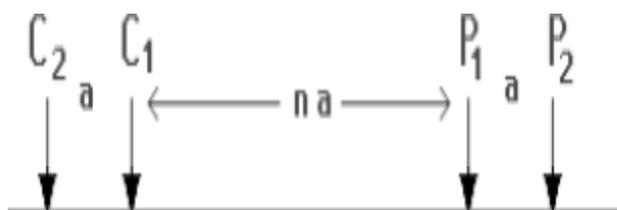
2.5.3 Konfigurasi Dipole-Dipole

konfigurasi dipole-dipole menggunakan 4 elektroda yang terdiri dari 2 elektroda arus dan 2 elektroda potensial. Jarak antara AB = MN sebesar a

$$\rho = \frac{\pi a n(n+1)(n+2)}{I} V$$

sedangkan elektroda arus dan potensial dipisahkan oleh jarak na dimana n merupakan faktor kali dari pemindahan elektroda potensial. Dengan susunan konfigurasi tersebut maka didapatkan nilai faktor geometris sebesar , dan resistivitas semu:

Hanya satu elektroda yang digunakan untuk arus dan satu elektroda untuk potensial dalam pengaturan Kutub-kutub. Elektroda lainnya diberi jarak 20 kali jarak terpanjang C1-P1 dari jalur pengukuran di sekitar lokasi penelitian. Satu elektroda arus dan dua elektroda potensial digunakan dalam pengaturan Kutub-dipol. Untuk elektroda arus C2, jarak minimum 5 kali jarak terpanjang C1-P1 diletakkan di sekitar lokasi penelitian. Akibatnya, dimungkinkan untuk melakukan penelitian skala laboratorium.



Gambar 2.5 Konfigurasi Dipole-Dipole

Dua elektroda arus dan dua elektroda potensial dipisahkan na terpisah dalam konfigurasi Dipole-dipole, sedangkan masing-masing elektroda berjarak a. Memindahkan elektroda potensial pada penampang dengan elektroda arus tetap, kemudian memindahkan elektroda arus pada spasi n berikutnya, kemudian memindahkan elektroda potensial sepanjang jalur berikutnya sampai elektroda arus diukur pada titik terakhir di jalur, adalah bagaimana pengukuran dibuat.



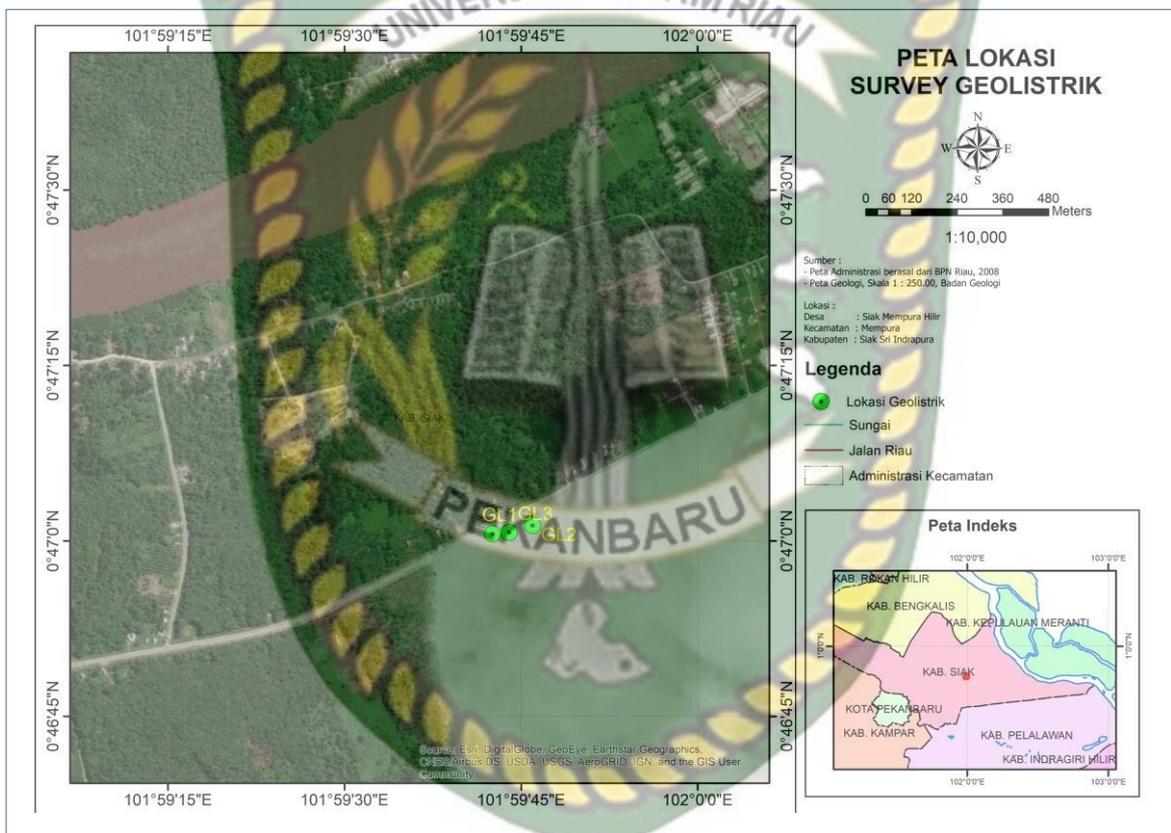
BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Geolistrik

Geolistrik adalah teknik geofisika yang menggunakan arus listrik DC (Direct Current) yang mengalir untuk menilai perubahan resistivitas lapisan batuan di bawah permukaan tanah. Ini memiliki tegangan tinggi ke bumi. Dua elektroda arus, A dan B, dimasukkan ke dalam tanah pada jarak tertentu untuk injeksi arus listrik ini. Semakin jauh jarak elektroda AB, semakin dalam arus listrik akan menembus lapisan batuan. Akan ada tegangan listrik di dalam tanah sebagai akibat dari aliran arus listrik. Multimeter digunakan untuk mengukur tegangan listrik di permukaan tanah, yang dihubungkan melalui dua "elektroda tegangan" M dan N yang lebih pendek dari jarak elektroda AB. Ketika jarak antara elektroda AB dan elektroda MN diperbesar, tegangan listrik pada elektroda MN juga berubah, tergantung pada jenis batuan yang diinjeksi arus listrik pada kedalaman yang lebih dalam. Dengan asumsi bahwa kedalaman lapisan batuan yang bisa ditembus oleh arus listrik ini sama dengan separuh dari jarak AB yang biasa disebut $AB/2$ (bila digunakan arus listrik DC murni), maka diperkirakan pengaruh dari injeksi aliran arus listrik ini berbentuk setengah bola dengan jari-jari $AB/2$ (Anonim, 2007a).

3.2 Objek Penelitian

Penelitian ini menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis konfigurasi Schlumberger untuk menentukan akuifer air tanah dilakukan pada tanggal 14 April 2021, di Desa Siak Mempura Hilir, Kecamatan Mempura, Kabupaten Siak Sri Indrapura, Riau $1^{\circ}16'30''\text{LU}$ - $0^{\circ}20'49''\text{LU}$ dan $100^{\circ}54'21''\text{BT}$ - $102^{\circ}10'59''\text{BT}$



Gambar 3.1 Lokasi penelitian

3.3 Alat - Alat Yang Digunakan

Untuk melakukan pengambilan data dilapangan, berikut merupakan beberapa alat yang digunakan, yaitu :

- Resistivity meter (IRES T300F)
- Sepasang Elektroda arus
- Sepasang Elektroda Potensial
- Accu

- e. Palu
- f. GPS
- g. Meteran
- h. Softwere *IP2Win* dan *Progress 3.0*
- i. Handy Talkie (HT)
- j. Laptop
- k. Alat Tulis

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Langkah awal dalam penyelidikan ini adalah mengumpulkan data. Tahap ini melibatkan pengumpulan semua data yang akan digunakan dalam penelitian, yang mungkin meliputi:

a. Data Primer

Data primer merupakan data penting dari penyusunan tugas akhir ini, seperti peta lokasi titik akifer, jarak Antara elektroda arus (AB), jarak Antara elektroda potensial (MN), beda potensial yang terjadi (ΔV), beda arus yang di injeksikan (I), dari dua data yang diperoleh akan didapatkan nilai faktor koreksi (K) dan dapat diketahui angka tahanan jenis (ρ), serta peta geologi pada daerah penelitian.

b. Data Sekunder

Data sekunder ini merupakan data penunjang untuk kelengkapan analisis dalam penyusunan tugas akhir yang berasal dari jurnal atau buku digunakan sebagai referensi dalam penelitian dan peta adminitrasi Kabupaten Siak Secara umum telah dilampirkan pada Bab 1.

3.5 Metode Penelitian

3.5.1 Metode Geolistrik

Tahapan untuk mengukur suara menggunakan konfigurasi Schlumberger diuraikan di bawah ini, yang memerlukan tindakan tambahan untuk memastikan bahwa data yang diperoleh lebih baik dan lebih mudah

untuk ditafsirkan. Pengaturan Schlumberger mencakup prosedur suara berikut:

1. Tempatkan elektroda-elektroda arus dan tegangan dengan konfigurasi Schlumberger pada bentangan terpendek yang direncanakan (eksentrisitas $b/s < 1/3$). Catat kuat arus listrik dan beda potensial yang terukur. Hitung ρ_a dan plot hasilnya (ρ_a sebagai fungsi jarak setengah bentangan $AB/2$) pada kertas skala log-log.
2. Pindah elektroda arus (elektroda potensial tetap) pada jarak ke 2 yang telah ditentukan. Catat I dan ΔV yang terukur. Hitung dan plot ρ_a seperti point 1.
3. Lakukanlah langkah point 2 (dapat berkali-berkali) sampai pembacaan beda potensialnya sukar (karena sangat kecil). Biasanya perpindahan elektroda arus (elektroda potensial tetap) dapat ditetapkan sampai beberapa kali (4 sampai 5) tergantung kemampuan alat ukurnya.
4. Pindahkan elektroda tegangan ke posisi ke 2 yang sudah ditetapkan dengan elektroda arus tetap. hitung dan plot ρ_a yang dihasilkan. Bila harga ρ_a tidak meloncat terlalu jauh, maka hasil pengukuran kita cukup baik. Akan tetapi kalau meloncat cukup jauh, maka hasil pengukuran kita tidak baik sehingga perlu melakukan langkah lain, misalnya mengubah arah bentangan atau perpindahan tempat.
5. Kalau point 4 tidak ada masalah, maka lakukan langkah-langkah 2 sampai 4 berkali-kali sehingga jarak bentangan maksimum direncanakan.

Nilai tegangan (V), kuat arus (I), koordinat titik datum, jarak elektroda (a), dan hambatan (R) diterima setelah proses pengumpulan data selesai di lapangan. Kemudian, untuk setiap jalur, periksa faktor geometrik (k). Carilah nilai resistivitas (ρ) setelah memperoleh nilai k . Data asli berupa nilai kuat arus (I), beda potensial (V), dan nilai ruang dari konfigurasi Schlumberger, a untuk jarak elektroda potensial dan b untuk jarak elektroda arus, serta faktor geometrik (K) diolah menggunakan Microsoft Excel . Dengan memasukkan variabel tersebut akan didapatkan besar resistivitas semu (ρ_a).

Adapun langkah pengolahan data adalah sebagai berikut :

1. Membuka Software *Ipi2Win* dan *Progress 3.0*, kemudian memilih metode yang sesuai pada pengukuran yaitu, konfigurasi Schlumberger.
2. Data-data dimasukkan, meliputi nilai arus (I), beda potensial (ΔV), serta jarak spasi elektroda ($AB/2$ dan MN).
3. File disimpan dalam bentuk *.txt, atau bisa langsung klik ok yang nantinya akan diperintah untuk disimpan dalam bentuk file *.ipi.
4. Selanjutnya akan tampil grafik awal beserta table yang siap untuk diinterpretasikan.
5. Interpretasi dilakukan dengan mencocokkan (*curva matching*) kurva standart dengan kurva lapangan data hasil pengukuran. Hal ini dapat dilakukan dengan jumlah lapisan dan menambah tebal dan kedalamannya. Dalam proses ini diharapkan akan didapatkan lithologi yang sebenarnya. Interpretasi dilakukan sampai didapatkan nilai *error* paling kecil (kurang dari 10 %).
6. Kemudian hasilnya disimpan dalam bentuk data atau langsung bisa di printscreen dan export ke dalam bentuk BMP untuk memperoleh gambar grafis dan tabelnya.
7. Dibuat sumur di tiap titik datum menggunakan software IPI2WIN, kemudian dijadikan acuan dalam penginterpretasian hasil.

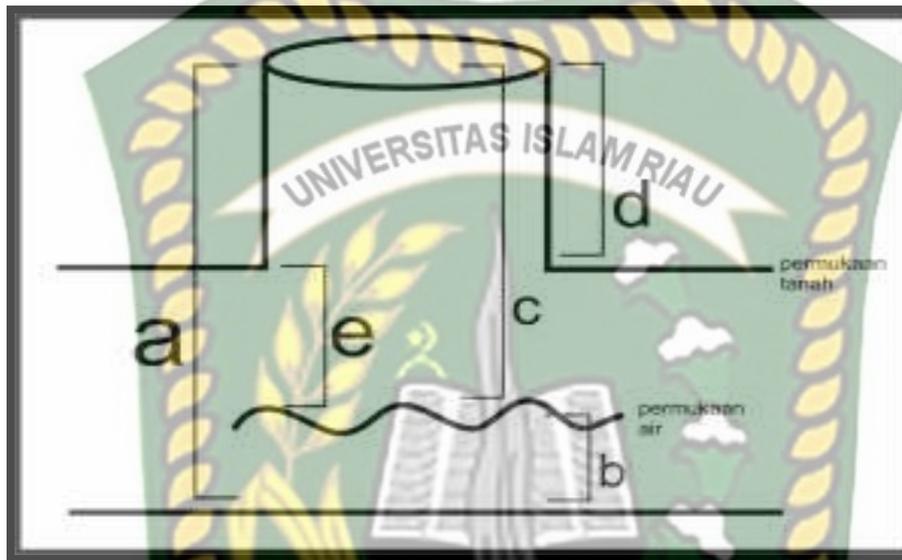
3.5.2 Metode sampling airtanah

Metode pengumpulan atau pengambilan data air sumur melalui pengamatan langsung atau peninjauan secara cermat dan langsung dilapangan atau langsung ke lokasi penelitian yang meliputi :

- a) Menentukan lokasi yang harus diamati kedalaman muka airtanahnya.
- b) Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian.
- c) Melakukan pengukuran kedalaman sumur dengan menggunakan meteran.
- d) Melakukan pengukuran muka airtanah dengan menggunakan meteran.
- e) Melakukan pengukuran kedalaman air dengan menggunakan meteran.

- f) Melakukan pencatatan data dari hasil pengamatan seperti mencatat titik koordinat, elevasi, dan kedalaman.

Pengukuran sumur untuk mendapatkan data kedalaman airtanah dangkal berpedoman pada model (**Gambar 3.2**) yang telah dibuat sebelumnya (Putra, 2016).



Gambar 3.2 Model sumur yang dijadikan panduan saat dilapangan

Keterangan gambar model pengukuran sumur gali sebagai berikut :

- Jarak bagian atas cincin sumur dan dasar sumur
- Jarak antara permukaan air dan dasar sumur
- Jarak antar bagian atas cincin sumur dengan air didalam sumur
- Jarak antara bagian atas cincin dengan permukaan tanah
- Jarak antara permukaan tanah dengan permukaan air didalam sumur

Adapun langkah pengolahan data adalah sebagai berikut :

A) Metode Tiga Titik

Perhitungan ini dilakukan dengan menggunakan prinsip dasar yang menyatakan bahwa gabungan dari tiga titik atau lebih dapat membentuk sebuah bidang dengan arah tertentu. Terdapat 2 jenis tipe masalah yang dijumpai dalam menggunakan metode 3 titik ini yaitu titik berada pada ketinggian yang sama atau ketiga titiknya berada pada elevasi yang berbeda.

Langkah-langkah dalam menggunakan metode tiga titik yaitu, pertama tentukan sumur yang memiliki kedalaman yang paling tinggi dan rendah, lalu

hitung jaraknya dan dihubungkan, setelah itu elevasi permukaan tanah dikurang dengan kedalaman air sumur setiap titik. Nilai titik tertinggi dikurang dengan nilai titik terendah maka didapat nilai L, nilai L dibagi dengan jarak sebenarnya dan didapat jumlah titik. Jumlah titik ditambahkan dengan titik terendah sampai nanti nilainya sama dengan titik ketiga dan dihubungkan, sehingga didapat SW4, tarik garis tegak lurus dari titik tiga ke garis titik 1 dan 2 didapat SW5 (Todd D.K. 1980).

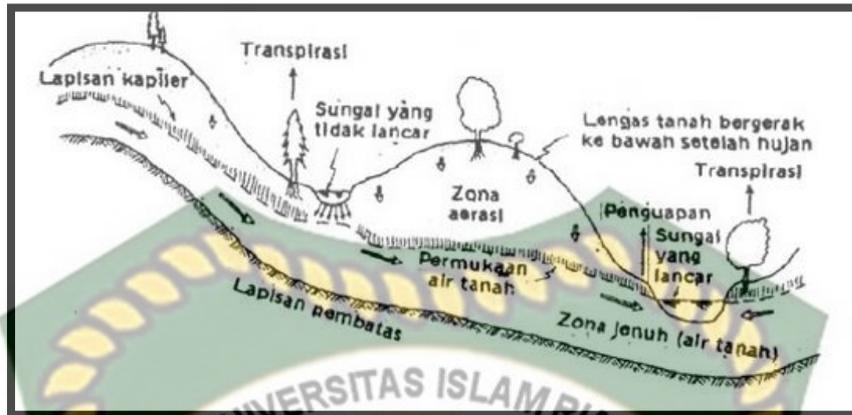
Metode tiga titik ini merupakan salah satu cara untuk mengetahui arah aliran air yang terdapat pada 3 sumur atau lebih. Setelah dilakukannya pengumpulan data seperti elevasi permukaan tanah, kedalaman air sumur dasar akuifer dan panjang 26

sumur, maka bisa dilakukan tiga plot dari ketiga sumur tersebut. Ploting ketiga sumur dilakukan dengan menentukan ketiga titik sumur dengan mengutarakan daerah tersebut. Pada millimeter blok, setelah diplotkan diberi label tiap-tiap sumur dengan label SW untuk sumur dangkal dan DM untuk sumur dalam. Selanjutnya ditentukan sumur yang airnya tinggi dan airnya yang rendah dari tiap sumur, setelah melakukan perhitungan *hydraulic gradient*.

1) Pergerakan Airtanah

Air meresap ke dalam tanah dan mengalir mengikuti gaya gravitasi bumi. Akibat adanya gaya adhesi butiran tanah pada zona tidak jenuh air, menyebabkan pori-pori tanah terisi air dan udara dalam jumlah yang berbeda-beda. Setelah hujan, air bergerak kebawah melalui zona tidak jenuh air (zona aerasi).

Sejumlah air beredar didalam tanah dan ditahan oleh gaya-gaya kapiler pada pori-pori yang kecil atau tarikan molekuler disekeliling partikel-partikel tanah. Bila kapasitas retensi dari tanah pada zona aerasi telah habis, air akan bergerak ke bawah ke dalam daerah dimana pori-pori tanah atau batuan terisi air. Air di dalam zona jenuh air ini disebut air tanah (Linsley dkk., 1989). Pergerakan airtanah dapat dilihat pada (**Gambar 3.9**).



Gambar 3.2 Pergerakan Airtanah (Linsley dkk., 1989).

2) Aliran Airtanah

Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap gerakan air bawah permukaan tanah antara lain adalah (Usmar dkk, 2006) :

- a) Perbedaan kondisi energi di dalam airtanah itu sendiri
- b) Kelulusan lapisan pembawa air (*Permeabilty*)
- c) Keterusan (*Transmissibility*)
- d) Kekentalan (*viscosity*)

3.6 Analisis Data

1. Metode Kualitatif

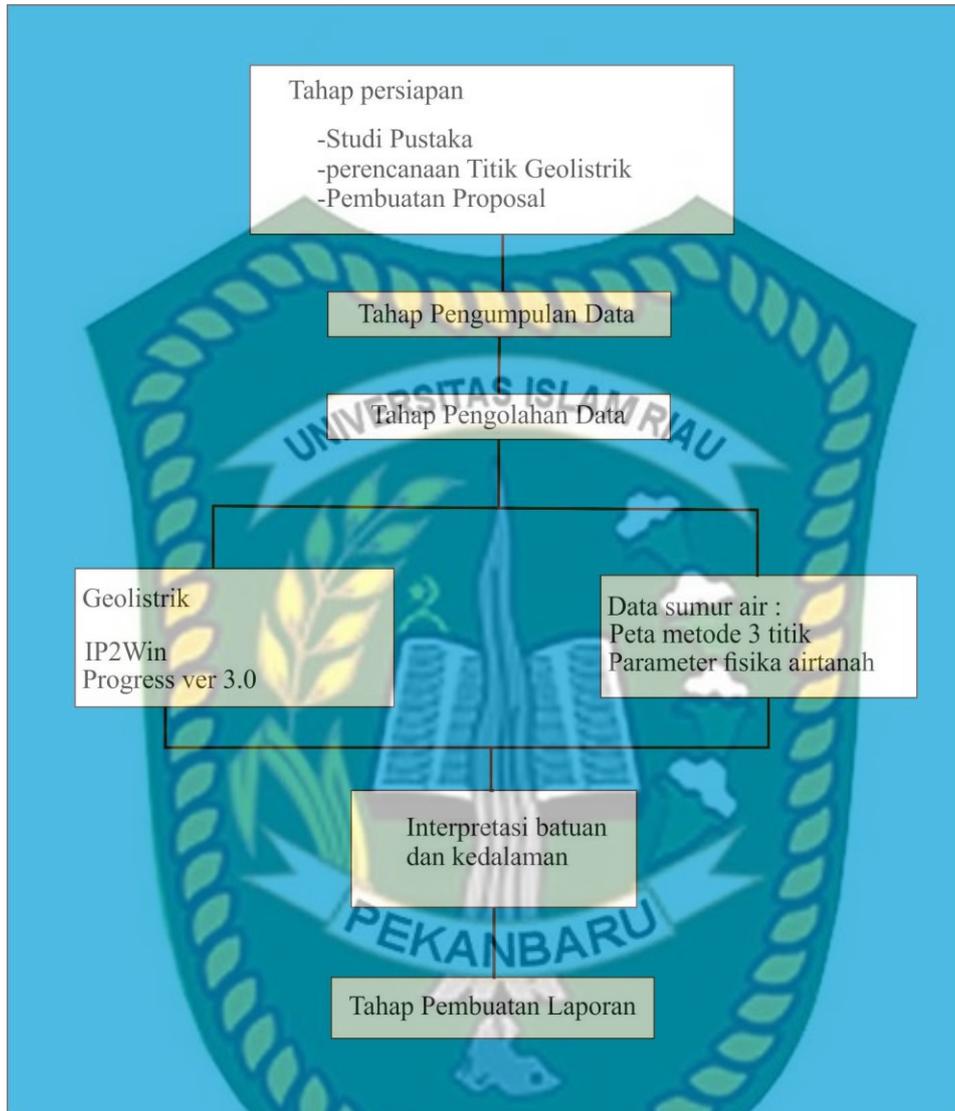
Metode kualitatif adalah cara untuk menganalisis data yang tidak bersifat numerik atau tidak dapat diubah menjadi angka. Strategi ini lebih deskriptif karena memberikan gambaran dan gambaran yang luas tentang topik penelitian. Nilai resistivitas digunakan untuk memahami hasil penampang dalam interpretasi kualitatif. Variasi jenis batuan dan pembentukan zona akuifer dapat dilihat pada nilai resistivitas tiap lapisan pada log resistivitas.

2. Metode Kuantitatif

Penggunaan metode ini untuk mengevaluasi data berupa angka didasarkan pada nilai resistivitas, yang kemudian dikaitkan dengan nilai tersebut, dan juga didukung oleh data geologi untuk menentukan jenis batuan yang ada di bawah permukaan.

3.7 Diagram Alir

Berikut ini merupakan diagram alir, meliputi tahapan penelitian, tahap persiapan, tahap pengumpulan data, tahap pemrosesan data, dan tahap interpretasi sehingga akhirnya didapatkan kesimpulan. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada **Gambar 3.2**.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

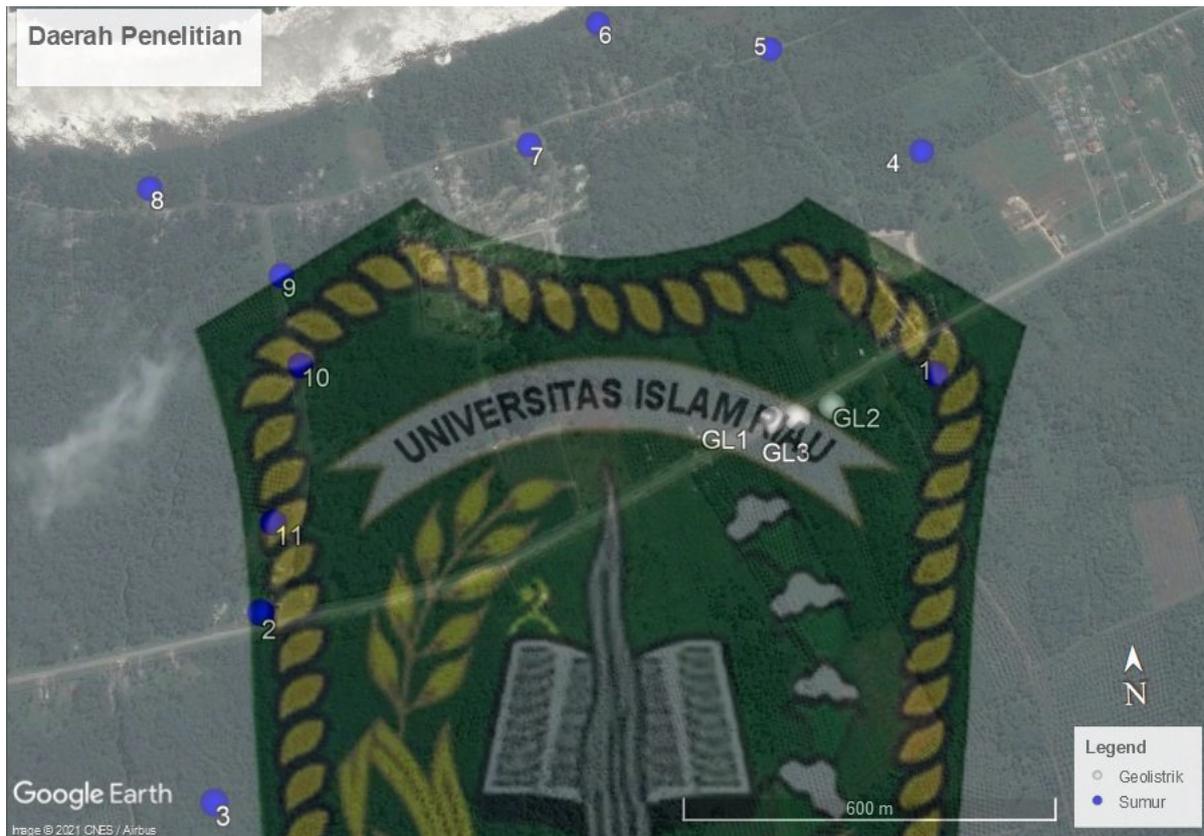
BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Ketersediaan Data

Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan dengan geolistrik yang memiliki 3 titik terbentang sepanjang 100 meter, 125 meter dan 200 meter. Kemudian memiliki data air tanah yang letaknya tak jauh dari lintasan yang berguna sebagai data pendukung. Pada penelitian ini menggunakan metode resistivitas konfigurasi *Schlumberger*.

No	LOKASI	KOORDINAT			
		LINTANG	LU / LS	BUJUR	BT
1	GL -1 Desa Siak Mempura Hilir Kec Mempura Kabupaten Siak Sri Indrapura	00 47' 00.6"	LU	101 59' 42.6"	BT
2	GL -2 Desa Siak Mempura Hilir Kec Mempura Kabupaten Siak Sri Indrapura	00 47' 01.3"	LU	101 59' 46"	BT
3	GL -3 Desa Siak Mempura Hilir Kec Mempura Kabupaten Siak Sri Indrapura	00 47' 00.7"	LU	101 59' 44.0"	BT

Tabel 4.1. kordinat titik geolistrik



Gambar 4.1. Lokasi Titik Daerah Penelitian

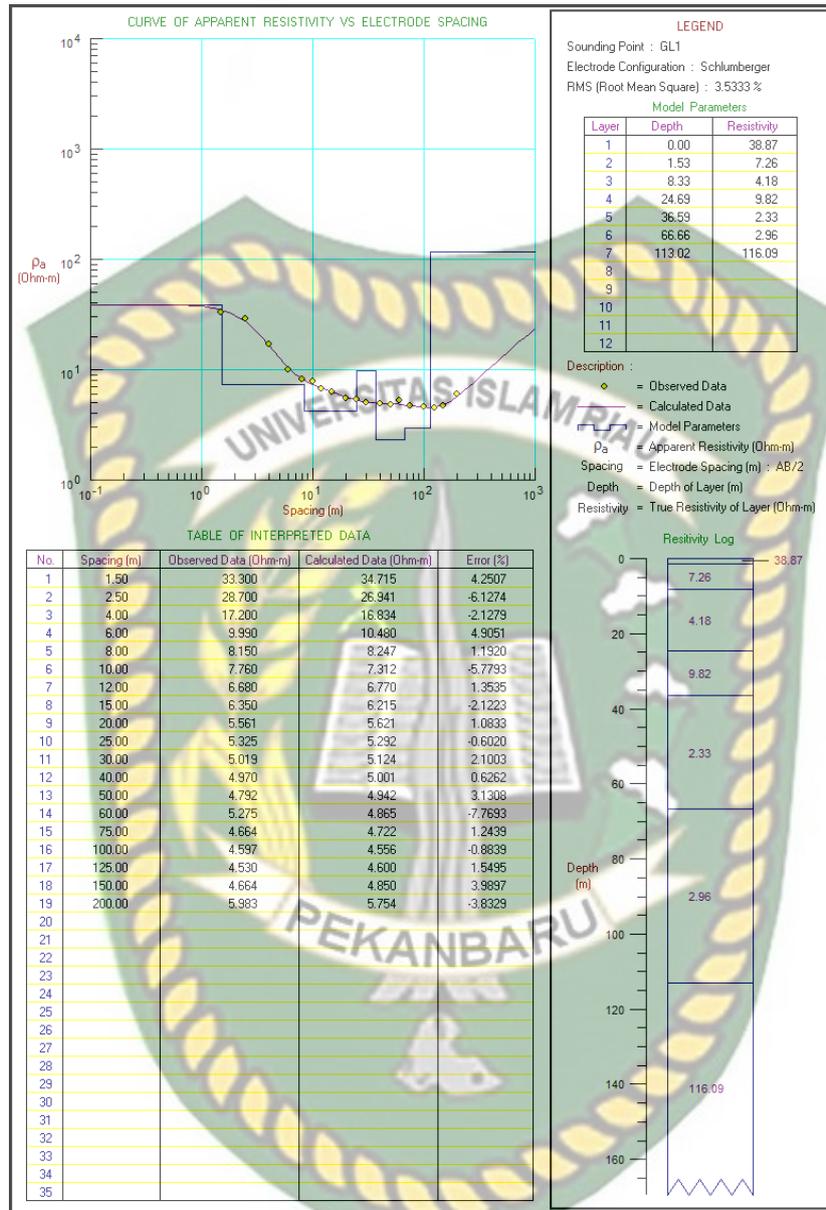
4.2 Hasil Penelitian

Nilai resistivitas sebenarnya, tebal lapisan, kedalaman lapisan, dan tinggi titik geolistrik dihitung menggunakan hasil pengolahan data survei geofisika. Jenis batuan ditentukan dengan menginterpretasikan nilai resistivitas hasil pengolahan. Setelah didapatkan nilai resistivitas sebenarnya, tebal lapisan, kedalaman lapisan, tinggi titik geolistrik, dan jenis batuan tiap lapisan, maka ditentukan potensi akuifer pada setiap lintasan.

4.2.1 Titik GL-1

Titik GL-1 terletak pada posisi $00^{\circ}47'00.6''$ LU dan $101^{\circ}59'42.6''$ BT, pada ketinggian 11 meter diatas permukaan air laut. Hasil dari pengolahan data resistivitas konfigurasi *Schlumberger* yang dilakukan dengan mencocokkan kurva data dengan kurva pendugaan seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 4.1**

Grafik ini menjelaskan kurva titik kuning merupakan data pengukuran lapangan dan kurva biru merupakan kurva permodelan pendugaan resistivitas sebenarnya menurut perhitungan dari *software*. Umumnya, hasil perhitungan secara manual memberikan hasil yang kurang optimal dan bila dilihat angka kesalahannya umumnya kurang 10 %, oleh karena itu dilakukan proses inversi agar didapatkan hasil *error* yang kecil. Interpretasi data hasil penelitian dari GL-1 memiliki nilai error sebesar 3.5%.

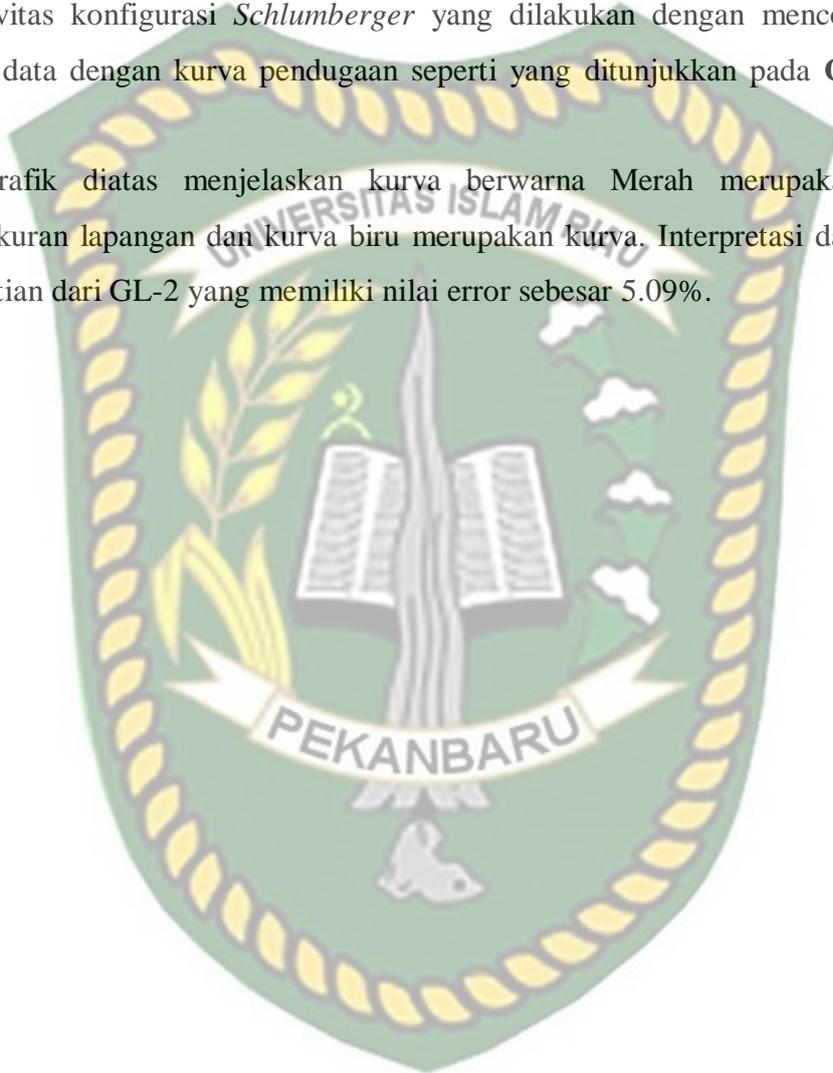


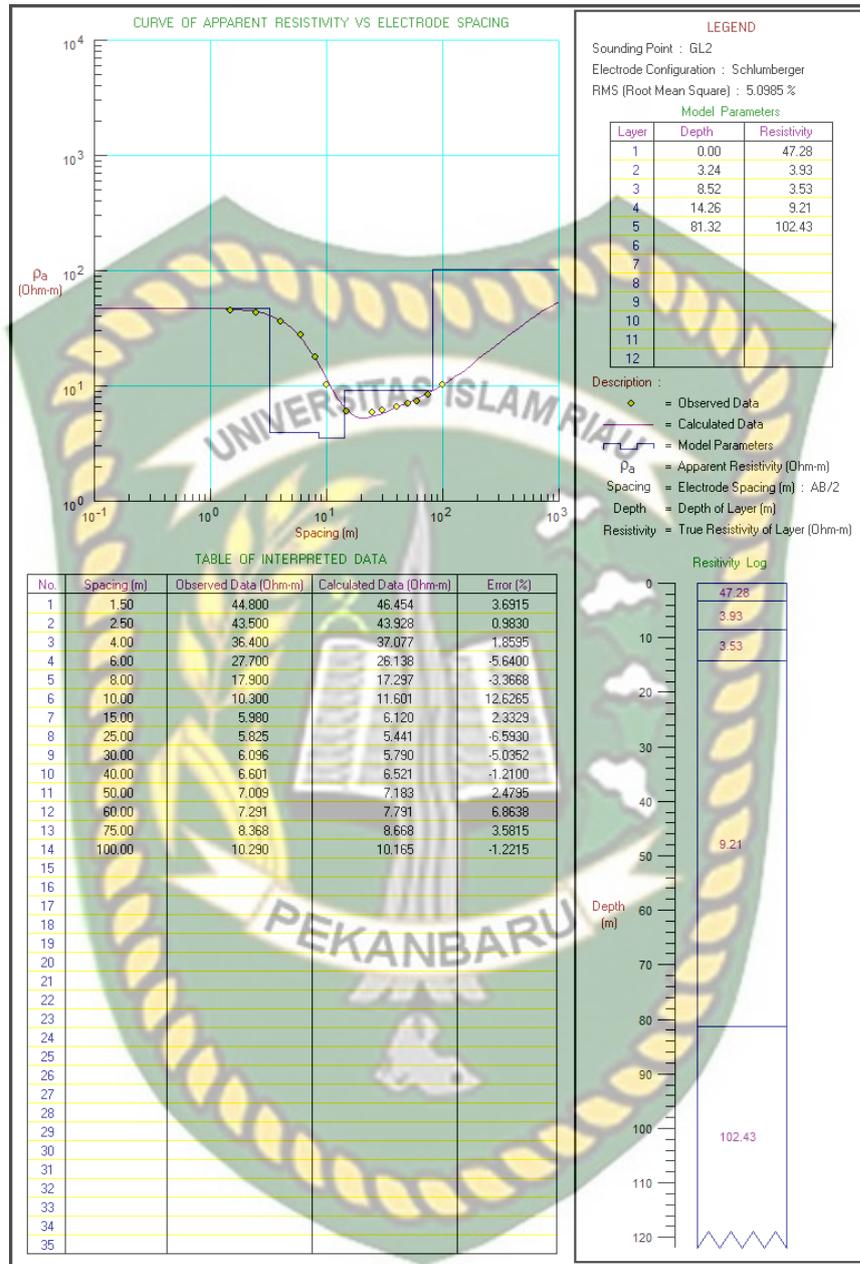
Gambar 4.2 Hasil resistivitas dari *Ipi2win* dipindahkan ke *PROGRESS*
 menggunakan *Forward modelling* pada GL-1

4.2.2 Titik GL-2

Titik GL-2 terletak pada posisi 00 47' 01.3" LU dan 101 59' 46" BT, pada ketinggian 12 meter diatas permukaan air laut. Hasil dari pengolahan data resistivitas konfigurasi *Schlumberger* yang dilakukan dengan mencocokkan kurva data dengan kurva pendugaan seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 4.2**.

Grafik diatas menjelaskan kurva berwarna Merah merupakan data pengukuran lapangan dan kurva biru merupakan kurva. Interpretasi data hasil penelitian dari GL-2 yang memiliki nilai error sebesar 5.09%.



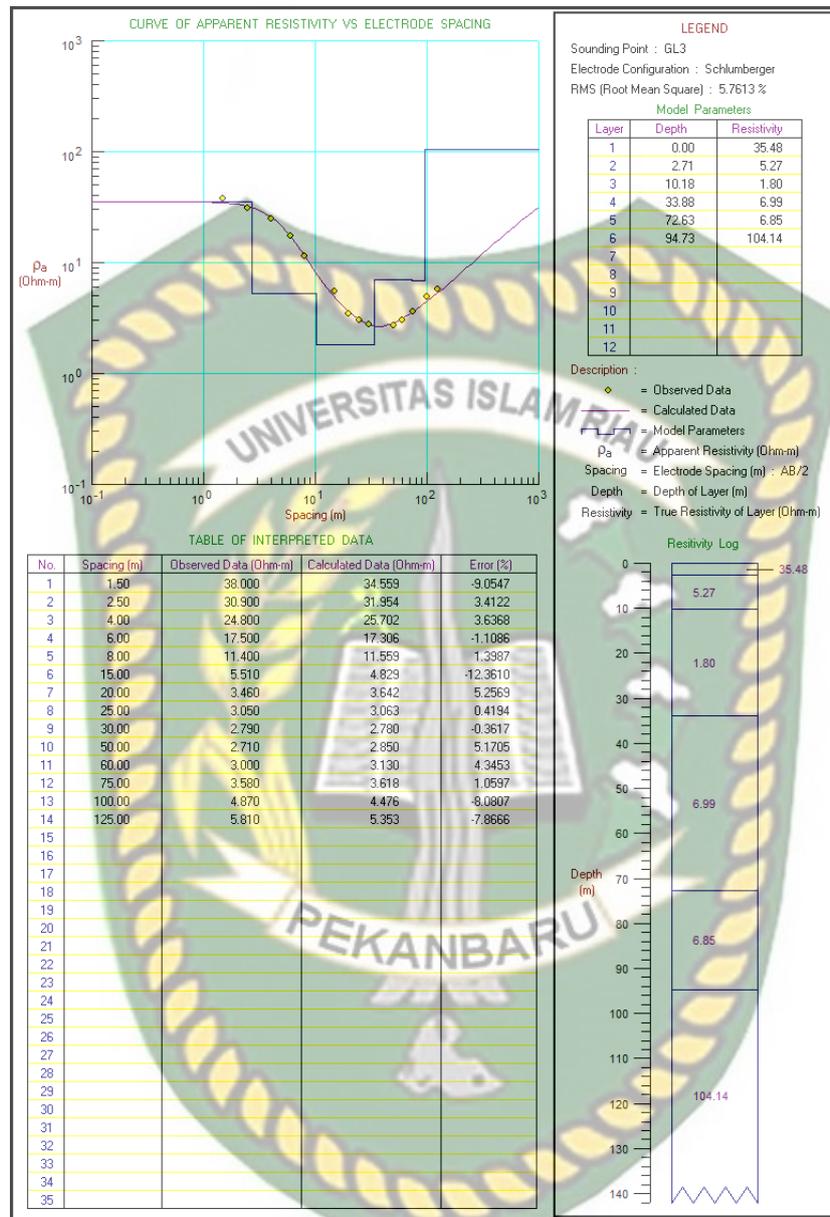


Gambar 4.3 Hasil resistivitas dari *ipi2win* dipindahkan ke *PROGRESS* menggunakan *forward modelling* dapat dilihat pada GL-2

4.2.3 Titik GL-3

Titik GL-3 terletak pada posisi 00 47' 00.7" LU dan 101 59' 44.0" BT, pada ketinggian 11 meter diatas permukaan air laut. Hasil dari pengolahan data resistivitas konfigurasi *Schlumberger* yang dilakukan dengan mencocokkan kurva data dengan kurva Interpretasi data hasil penelitian dari GL-3 memiliki nilai *error* sebesar 5.7 %. Selanjutnya, agar memudahkan interpretasi, maka hasil resistivitas dari *ipi2win* dipindahkan ke *PROGRESS* dengan menggunakan *forward modeling* dapat dilihat pada **Gambar 4.3**. *Resistivity log* hasil dari pengolahan ini yang nantinya akan diinterpretasi dikarenakan sudah menggunakan data resistivitas yang sebenarnya dari *ipi2win* dan juga melalui proses inversi.





Gambar 4.4 Hasil resistivitas dari *ipi2win* dipindahkan ke *PROGRESS* menggunakan *forward modelling* dapat dilihat pada GL-2

4.3 Intepretasi

Berdasarkan Nilai Resistivitas dari Berbagai Tipe Batuan yang telah diinterpretasi pendugaan geolistrik pada titik di **Desa Siak Mempura Hilir Kec Mempura Kabupaten Siak Sri Indrapura** dan telah dikorelasikan dengan data geologi dan hidrogeologi setempat, bahwa lapisan tanah yang dapat berlaku sebagai akuifer yaitu resistivitas dengan rentang nilai sebesar 80-120 Ω m.

Tabel 4.2 Perkiraan lithologi batuan dan hidrogeologi

Tahanan Jenis (Ohm Meter)	Perkiraan Lithologi	Perkiraan Hidrogeologi
<15	Lanau, Lempung, lempung pasiran	
15 – 40	lempung pasiran	
40 – 60	Pasir halus	
60 - 80	Pasir,	Akuifer sedang
80 – 120	Pasir, Pasir kasar	Akuifer produktif
120 – 200	Pasir, kerikil	Akuifer Sedang
200 – 400	Kerikil, kerakal	
>400	Batuan kering - Kerikil, Kerakal, batuan kompak	

4.3.1 Resistivity Log

Dari hasil resistivitas sebenarnya, kemudian langsung di korelasikan pada tabel resistivitas yang ada di literatur untuk kemudian di interpretasi. Hasil interpretasi dapat dilihat pada **Tabel 4.3**

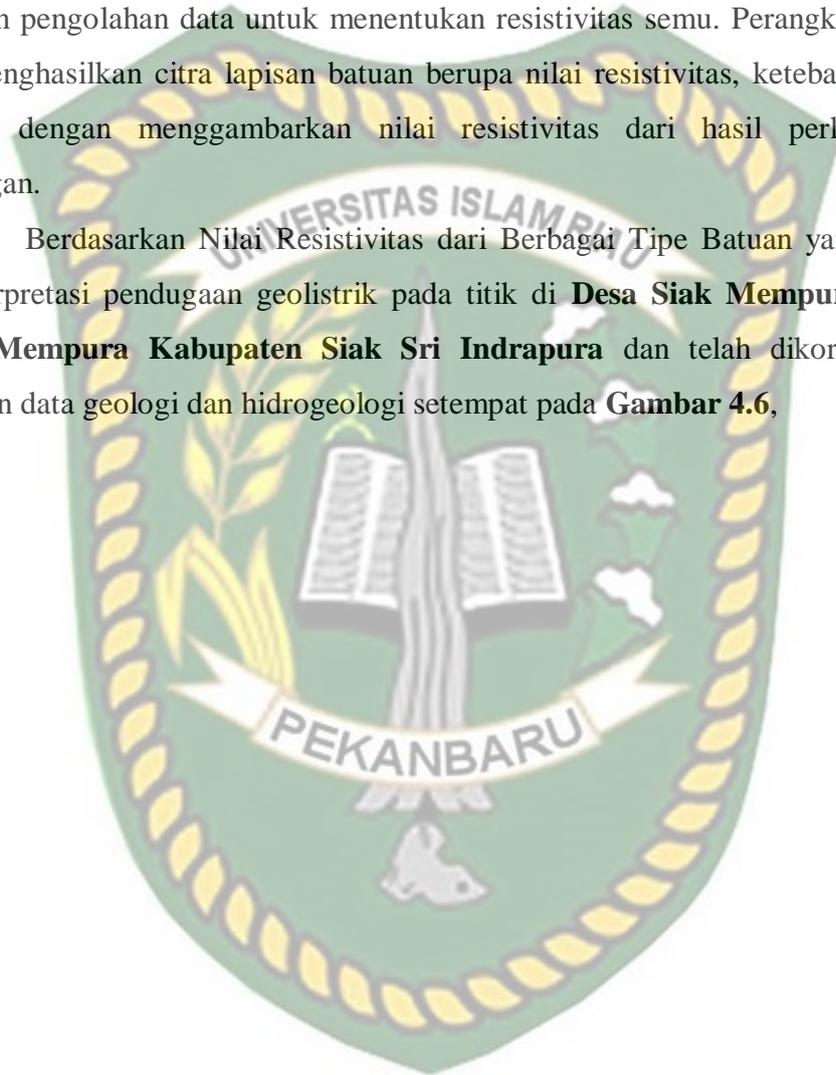
Tabel 4.3. Perkiraan lithologi batuan dan hidrogeologi daerah Penelitian

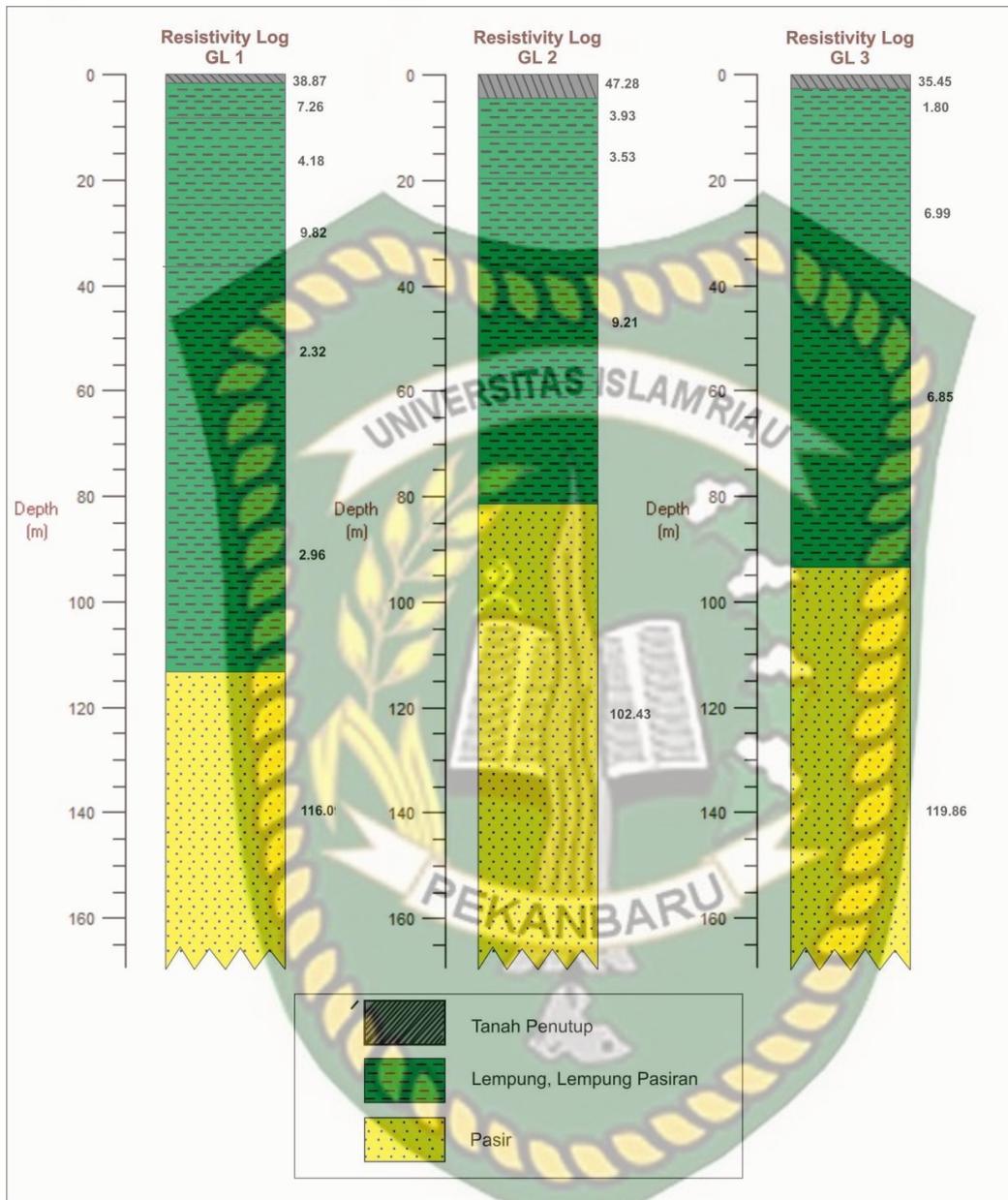
Titik Duga	Lapisan	Hasil Penafsiran		Perkiraan Lithologi	Perkiraan Hidrogeologi	Ketebalan (meter)
		Kedalaman (Meter)	Tahanan Jenis (Ohm-Meter)			
GL-1	1	0.00 – 1.53	38.87	Tanah Penutup		1.53
	2	1.53 – 66.66	5.89	Lempung		65.13
	3	66.66 - 113.02	2.96	Lempung Pasiran		46.36
	4	> 113.02	116.09	Pasir, Pasir Kasar	Akifer	
GL-2	1	0.00 – 3.24	47.28	Tanah Penutup		3.24
	2	3.24 – 14.26	3.73	Lempung		11.02
	3	14.26 - 81.32	9.21	Lempung Pasiran		67.06
	4	> 81.32	102.43	Pasir, Pasir Kasar	Akifer	
GL-3	1	0.00 – 2.71	35.48	Tanah Penutup		2.71
	2	2.71 – 72.63	4.69	Lempung		22.1
	3	72.63 - 94.73	6.85	Lempung Pasiran		65.19
	4	> 94.73	104.14	Pasir, Pasir Kasar	Akifer	

4.3.2 Kolerasi Data Geolistrik Dan Informasi Akuifer

Setelah semua data terkumpul, data lapangan harus diolah. Pengolahan data untuk data geolistrik dilakukan dengan sistem komputerisasi yang diawali dengan pengolahan data untuk menentukan resistivitas semu. Perangkat lunak ini menghasilkan citra lapisan batuan berupa nilai resistivitas, ketebalan, dan tinggi dengan menggambarkan nilai resistivitas dari hasil perhitungan lapangan.

Berdasarkan Nilai Resistivitas dari Berbagai Tipe Batuan yang telah diinterpretasi pendugaan geolistrik pada titik di **Desa Siak Mempura Hilir Kec Mempura Kabupaten Siak Sri Indrapura** dan telah dikorelasikan dengan data geologi dan hidrogeologi setempat pada **Gambar 4.6**,





Gambar 4.5. Interpretasi lapisan batuan titik geolistrik GL 1 ,GL 2 dan GL3

Kondisi akuifer tersebut sangat dipengaruhi oleh kondisi formasi geologi, struktur geologi dan morfologi daerah Penelitian. Secara umum, pendugaan lapisan akifer pada lokasi penelitian berada pada kedalaman ± 100 meter. Hal ini menunjukkan bahwa kemungkinan daerah penelitian adalah rawa . Berdasarkan peta geologi, daerah penelitian merupakan endapan alluvial tua yang terdiri dari kerikil, pasir, lempung ,sisa-sisa tumbuhan dan rawa gambut .

4.4 Arah Persebaran Airtanah

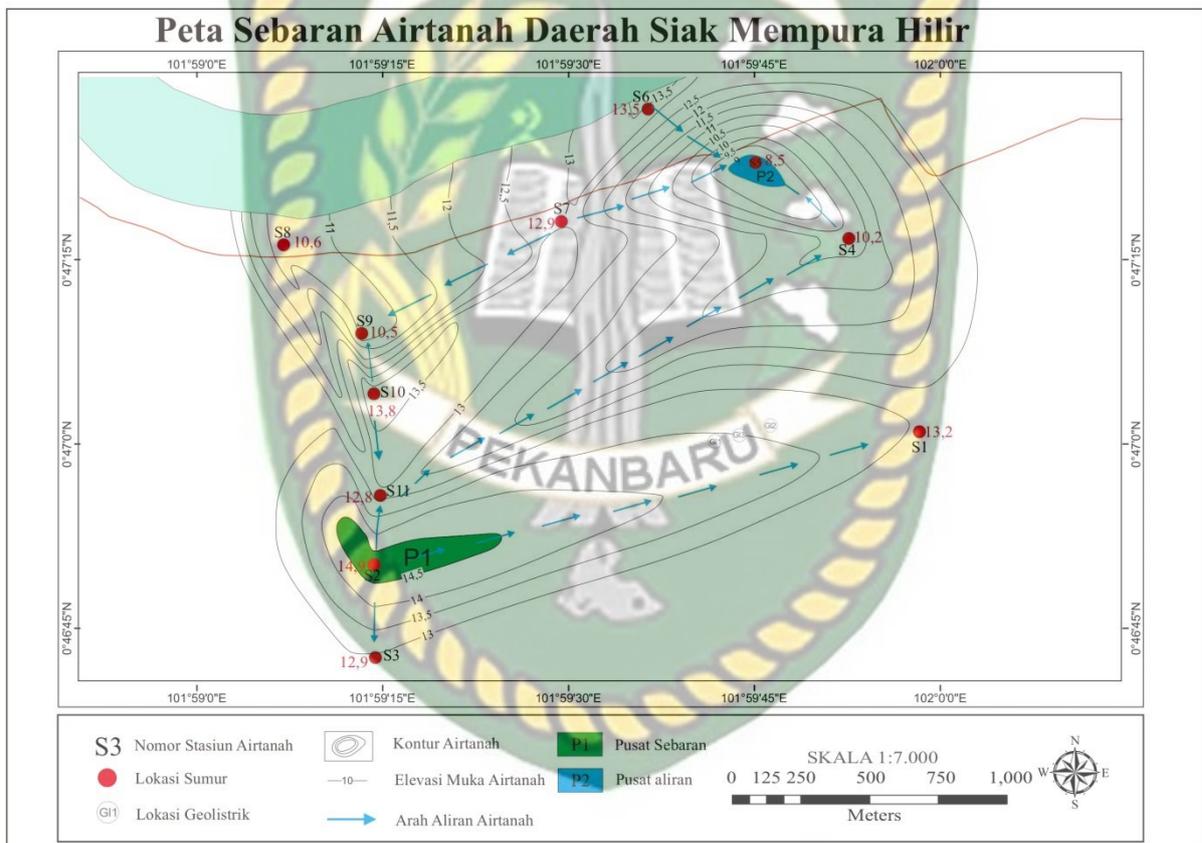
Dalam penelitian ini sampel airtanah yang diambil dari sumur gali sebanyak 11 titik yang dianalisis secara keseluruhan parameter fisiknya, Pemetaan muka air tanah dilakukan untuk mendapatkan elevasi sumur dan ketinggian muka airtanah dalam sumur gali (**Tabel 4.4**)

Tabel 4.4 Data Sumur Daerah Penelitian

Titik Duga	Lapisan	Hasil Penafsiran		Perkiraan Lithologi	Perkiraan Hidrogeologi	Ketebalan (meter)
		Kedalaman (Meter)	Tahanan Jenis (Ohm-Meter)			
GL-1	1	0.00 – 1.53	38.87	Tanah Penutup		1.53
	2	1.53 – 66.66	5.89	Lempung		65.13
	3	66.66 - 113.02	2.96	Lempung Pasiran		46.36
	4	> 113.02	116.09	Pasir, Pasir Kasar	Akifer	
GL-2	1	0.00 – 3.24	47.28	Tanah Penutup		3.24
	2	3.24 – 14.26	3.73	Lempung		11.02
	3	14.26 - 81.32	9.21	Lempung Pasiran		67.06
	4	> 81.32	102.43	Pasir, Pasir Kasar	Akifer	
GL-3	1	0.00 – 2.71	35.48	Tanah Penutup		2.71
	2	2.71 – 72.63	4.69	Lempung		22.1
	3	72.63 - 94.73	6.85	Lempung Pasiran		65.19
	4	> 94.73	104.14	Pasir, Pasir Kasar	Akifer	

Berdasarkan data airtanah di daerah penelitian nilai elevasi muka airtanah paling tinggi pada sumur 2 dengan nilai 14,9 meter yang terletak di bagian selatan daerah penelitian sedangkan nilai elevasi muka airtanah paling rendah di daerah penelitian yaitu pada sumur 5 dengan nilai 8,5 m yang terletak pada bagian timur laut daerah penelitian.

Dilihat dari pola kontur, terdapat 1 pusat sebaran airtanah dan 1 pusat aliran airtanah. Pada stasiun 2 yang berada pada bagian Selatan daerah penelitian menjadi pusat sebaran aliran yang mengarah ke arah Timur menuju stasiun 1, kearah Selatan menuju ke stasiun 3 dan ke Utara menuju stasiun 11. Selanjutnya, pada stasiun 5 menjadi pusat aliran yang dimana air mengalir dari arah Tenggara pada stasiun 4 kemudian dari arah barat dari stasiun dan dari arah barat laut pada stasiun 6. (**Gambar 4.6**)



Gambar 4.6 Peta Arah Aliran Airtanah

4.5 Analisis Kualitas Airtanah Berdasarkan Parameter Fisika

4.5.1 Warna

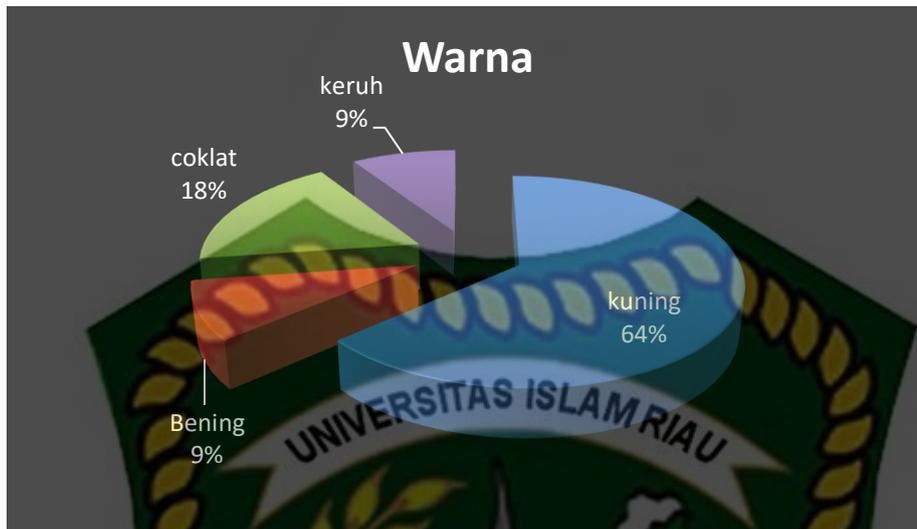
Warna pada air dapat disebabkan karena adanya bahan organik dan bahan anorganik, karena keberadaan plankton, humus dan ion-ion logam serta bahan-bahan lain (Effebedi, 2003). Ada beberapa faktor yang menyebabkan

warna pada daerah penelitian, diantaranya kondisi tanah daerah penelitian dapat menyebabkan perubahan warna pada airtanah daerah penelitian. Warna airtanah yang buruk juga disebabkan oleh kondisi tanah daerah penelitian yaitu tanah gambut (Heidrick dan Aulia, 1993). Hasil dari pengambilan sampel air di lapangan menunjukkan 2 parameter warna yang mendominasi di daerah penelitian diantaranya berwarna dan bening (**Tabel 4.5**).

Tabel 4.5 Warna Airtanah Daerah Penelitian

Stasiun	Hasil Pengukuran	Keterangan
St. 1	Coklat	Tidak diperbolehkan untuk diminum
St. 2	Coklat	Tidak diperbolehkan untuk diminum
St. 3	Bening	Diperbolehkan untuk diminum
St. 4	Kuning	Tidak diperbolehkan untuk diminum
St. 5	Kuning	Tidak diperbolehkan untuk diminum
St. 6	Keruh	Tidak diperbolehkan untuk diminum
St. 7	Kuning	Tidak diperbolehkan untuk diminum
St. 8	Kuning	Tidak diperbolehkan untuk diminum
St. 9	Kuning	Tidak diperbolehkan untuk diminum
St. 10	Kuning	Tidak diperbolehkan untuk diminum
St. 11	Kuning	Tidak diperbolehkan untuk diminum

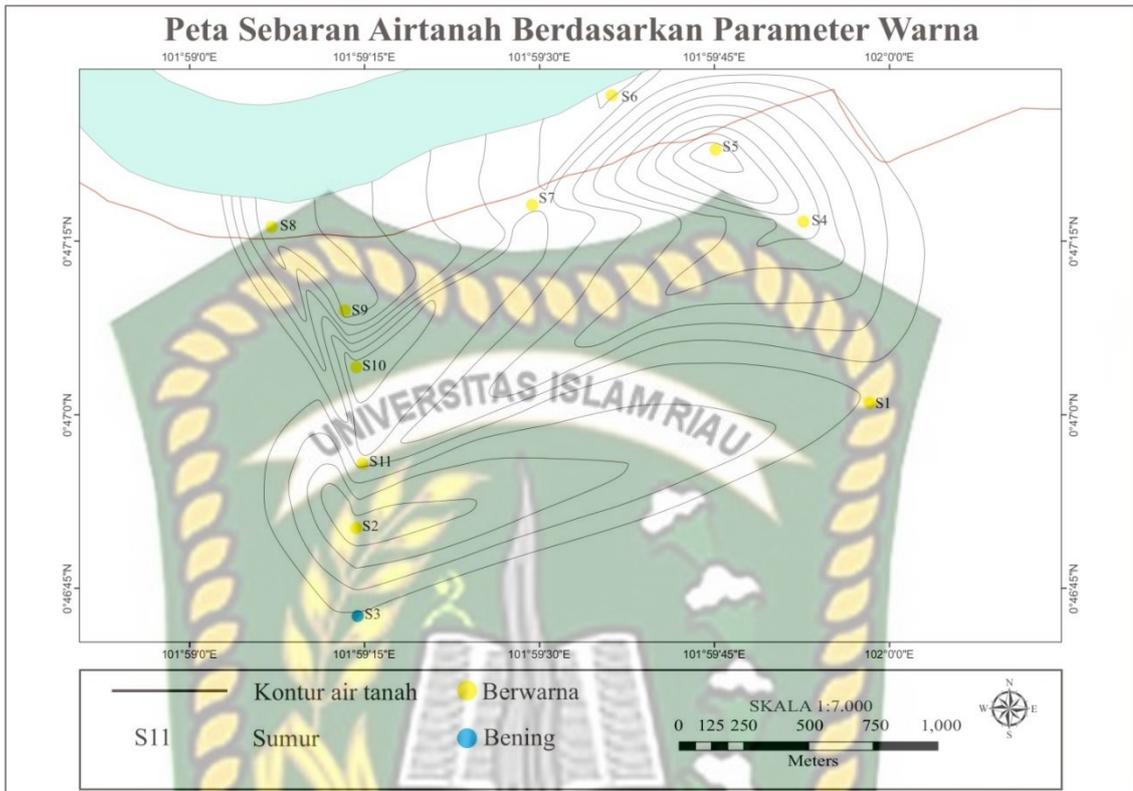
Airtanah yang sehat sebaiknya tidak berwarna atau Bening, Berdasarkan data sampel air pada tabel 4.2 didapati 7 sampel berwarna kuning ,2 berwarna coklat, 1 keruh dan 1 berwarna bening. Dari data tabel tersebut menghasilkan diagram kelayakan air minum berdasarkan parameter warna airtanah (**Gambar 4.7**)



Gambar 4.7 Diagram presentase Warna Airtanah

Berdasarkan Permenkes No.492/MENKES/PER/IV/2010, syarat warna air yang layak dikonsumsi adalah bening/tidak berwarna. Terkait persyaratan tersebut, sekitar 91% air tidak layak konsumsi dikarenakan air tersebut berwarna coklat, keruh, kuning dan airtanah yang layak konsumsi hanya sekitar 9% dari total keseluruhan pada sampel di daerah penelitian yaitu pada stasiun 3.

Pada peta persebaran warna airtanah, stasiun yang memiliki airtanah berwarna bening ditandai dengan warna biru yang terletak pada bagian Selatan daerah penelitian, airtanah berwarna ditandai dengan warna kuning yang terletak pada sebagian besar daerah penelitian. (**Gambar 4.8**).



Gambar 4.8 Peta Sebaran Airtanah Berdasarkan Parameter Warna

4.5.2 Bau

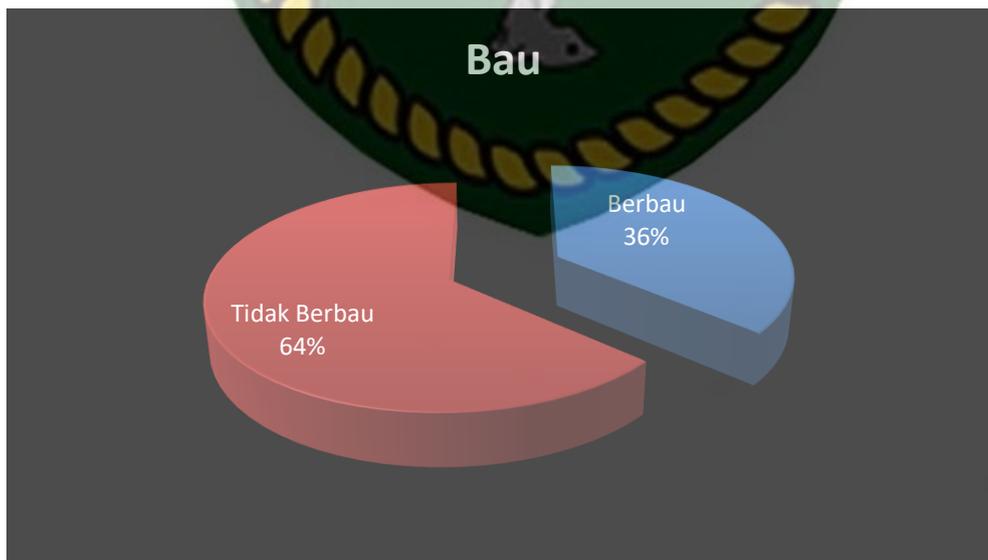
Airtanah yang baik adalah airtanah yang tidak memiliki bau hal ini tertera pada parameter fisika (Permenkes No.492/MENKES/PER/IV/2010). Adapun faktor yang mempengaruhi bau airtanah di daerah penelitian adalah kondisi daerah berawa dan gambut yang terbawa masuk melalui air hujan dan menyatu dengan airtanah ini ditandai dengan kondisi daerah sekitaran sumur gali yang lembab.

Berdasarkan hasil analisis airtanah di daerah penelitian diperoleh data bau airtanah sebagai berikut (**Tabel 4.6**).

Tabel 4.6 Bau Airtanah Daerah Penelitian.

Stasiun	Hasil Pengukuran	Keterangan
St. 1	Berbau	Tidak diperbolehkan untuk diminum
St. 2	Berbau	Tidak diperbolehkan untuk diminum
St. 3	Tidak Berbau	Diperbolehkan untuk diminum
St. 4	Berbau	Tidak diperbolehkan untuk diminum
St. 5	Berbau	Tidak diperbolehkan untuk diminum
St. 6	Tidak Berbau	Diperbolehkan untuk diminum
St. 7	Tidak Berbau	Diperbolehkan untuk diminum
St. 8	Tidak Berbau	Diperbolehkan untuk diminum
St. 9	Tidak Berbau	Diperbolehkan untuk diminum
St. 10	Tidak Berbau	Diperbolehkan untuk diminum
St. 11	Tidak Berbau	Diperbolehkan untuk diminum

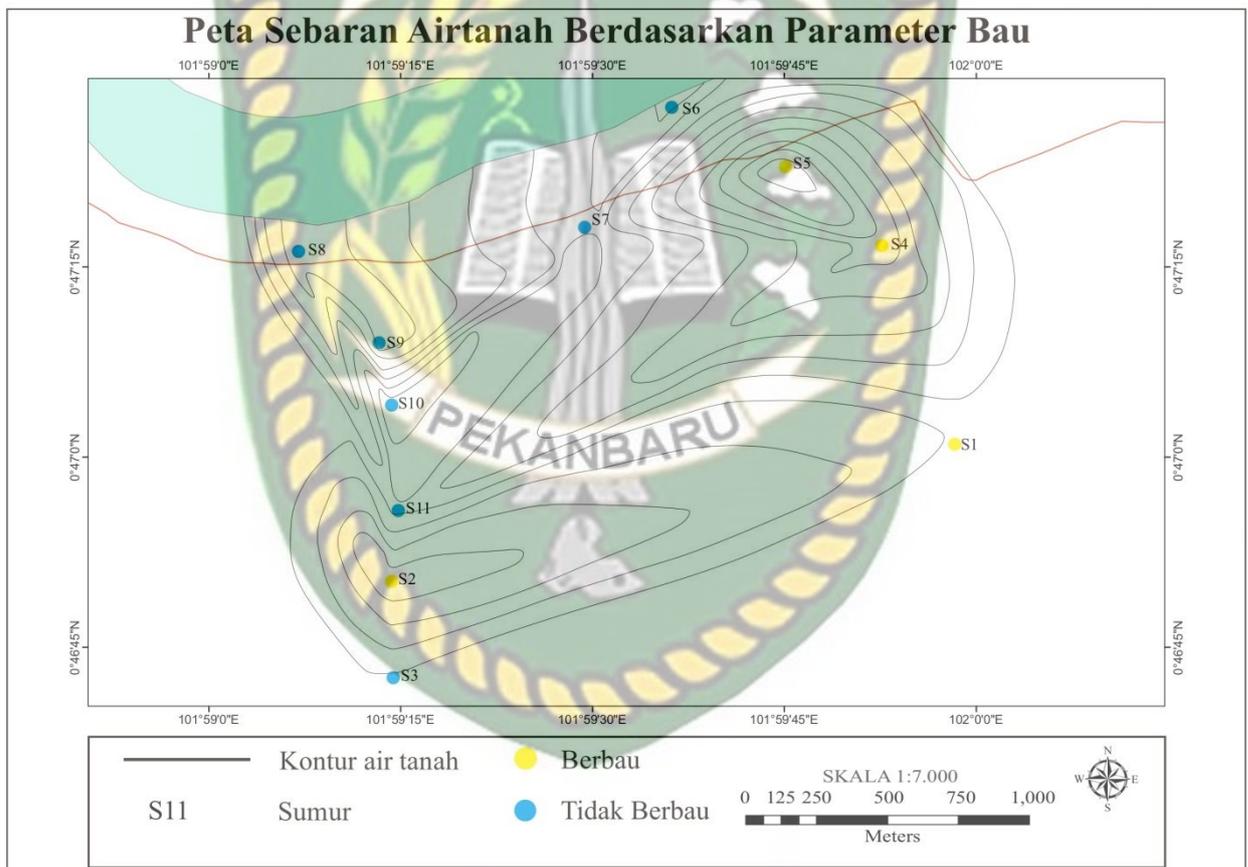
Airtanah yang memiliki bau dapat diindikasikan adanya kontaminasi pada airtanah tersebut, sehingga air yang berbau berdasarkan Permenkes No.492 tahun 2010 dinyatakan tidak baik untuk dikonsumsi. Berdasarkan tabel bau di atas dihasilkan diagram kelayakan air minum berdasarkan parameter bau pada (**Gambar 4.9**)



Gambar 4.9 Diagram presentase Bau Airtanah

Berdasarkan Permenkes No.492/MENKES/PER/IV/2010, syarat air layak konsumsi adalah tidak berbau. Terkait persyaratan tersebut, terdapat 4 stasiun (36%) yang tidak memenuhi standar air layak konsumsi yaitu pada stasiun 1,2,4 dan 5 sedangkan 7 stasiun lainnya (64%) memenuhi persyaratan sebagai air minum berdasarkan parameter bau.

Pada peta sebaran bau airtanah, stasiun yang memiliki bau ditandai dengan warna kuning yang terletak pada barat laut daerah penelitian, sedangkan stasiun yang tidak berbau di tandai dengan warna biru yang hampir mencakupi seluruh daerah penelitian. (**Gambar 4.10**).



Gambar 4.10 Peta sebaran Airtanah Berdasarkan Parameter Bau

4.5.3 Suhu

Suhu air mempunyai peranan dalam mengatur kehidupan biota perairan, terutama dalam proses metabolisme. Suhu air dapat dipengaruhi oleh musim, garis lintang, elevasi, waktu dalam sehari, penutupan awan, aliran dan kedalaman air. Kenaikan temperatur menyebabkan terjadinya peningkatan konsumsi oksigen, namun di lain pihak juga mengakibatkan turunnya kelarutan oksigen dalam air (Effendi, 2003)

Berdasarkan data lapangan dari masing-masing stasiun sumur didaerah penelitian ditemukan data suhu airtanah pada (**Tabel 4.7**)

Tabel 4.7 Suhu Airtanah Daerah Penelitian

Stasiun	Hasil Pengukuran (°C)	Keterangan
St. 1	27.7	Diperbolehkan untuk diminum
St. 2	27.6	Diperbolehkan untuk diminum
St. 3	27.8	Diperbolehkan untuk diminum
St. 4	28.2	Diperbolehkan untuk diminum
St. 5	28.4	Diperbolehkan untuk diminum
St. 6	28.1	Diperbolehkan untuk diminum
St. 7	28.1	Diperbolehkan untuk diminum
St. 8	28.2	Diperbolehkan untuk diminum
St. 9	28.1	Diperbolehkan untuk diminum
St. 10	28.1	Diperbolehkan untuk diminum
St. 11	28.1	Diperbolehkan untuk diminum

Suhu airtanah yang baik berkisar 26°-30°C berdasarkan Permenkes No 492 tahun 2010. Air yang tercemar mempunyai suhu di atas atau di bawah temperatur udara. Sampel air pada daerah penelitian mempunyai suhu 28°C. Hasil dari pengujian ini menunjukkan bahwa air sumur gali pada daerah penelitian memenuhi syarat sebagai air layak konsumsi berdasarkan parameter suhu. Dari data tabel diatas didapatkan diagram kelayakan air minum berdasarkan parameter suhu pada **Gambar 4.11**

Suhu



Gambar 4.11 Diagram presentase Suhu Airtanah

Berdasarkan parameter suhu, air yang layak konsumsi berkisar $26-30^{\circ}\text{C}$ dan terkait dengan data yang dihasilkan secara keseluruhan airtanah daerah penelitian memenuhi syarat baku mutu tersebut.

Pada peta persebaran suhu airtanah, stasiun yang memiliki airtanah berkisar $26^{\circ}-30^{\circ}\text{C}$ ditandai dengan warna biru yang tersebar di seluruh daerah penelitian (**Gambar 4.12**)



Gambar 4.12 Peta Sebaran Airtanah Berdasarkan Parameter Suhu

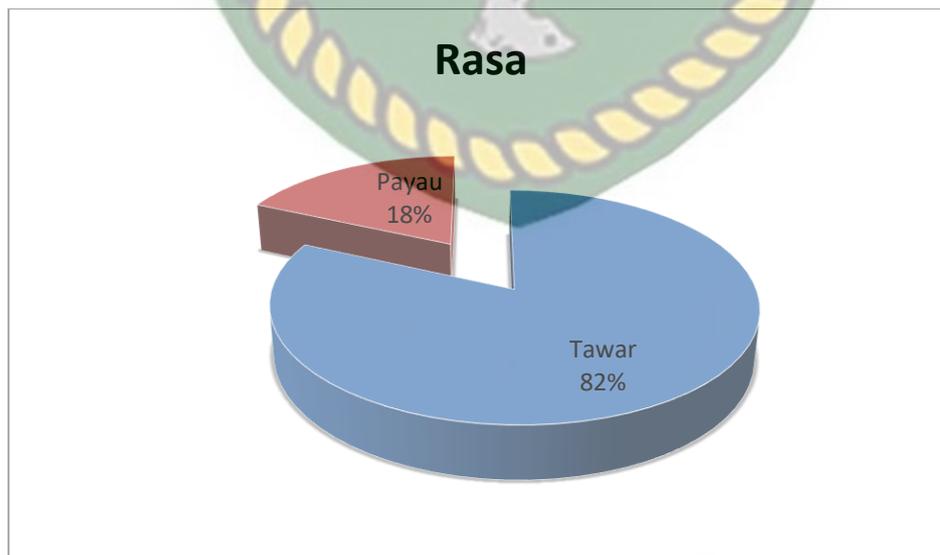
4.5.4 Rasa

Salah satu faktor yang mempengaruhi rasa pada airtanah di daerah penelitian adalah faktor geologis di daerah penelitian yang merupakan tanah gambut, ini di sebabkan karena dekomposisi bahan organik seperti daun, pohon, atau kayu dengan berbagai tingkat dekomposisi (Oladipo dkk., 2017). Rasa airtanah dianalisis langsung di lapangan, dari analisis tersebut terdapat 2 rasa yang ditemukan dari 11 stasiun di daerah penelitian yaitu rasa tawar dan rasa payau yang di buat dalam (Tabel 4.8).

Tabel 4.8 Rasa Airtanah Daerah penelitian

Stasiun	Hasil Pengukuran	Keterangan
St. 1	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum
St. 2	Payau	Tidak diperbolehkan untuk diminum
St. 3	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum
St. 4	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum
St. 5	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum
St. 6	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum
St. 7	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum
St. 8	Payau	Tidak diperbolehkan untuk diminum
St. 9	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum
St. 10	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum
St. 11	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum

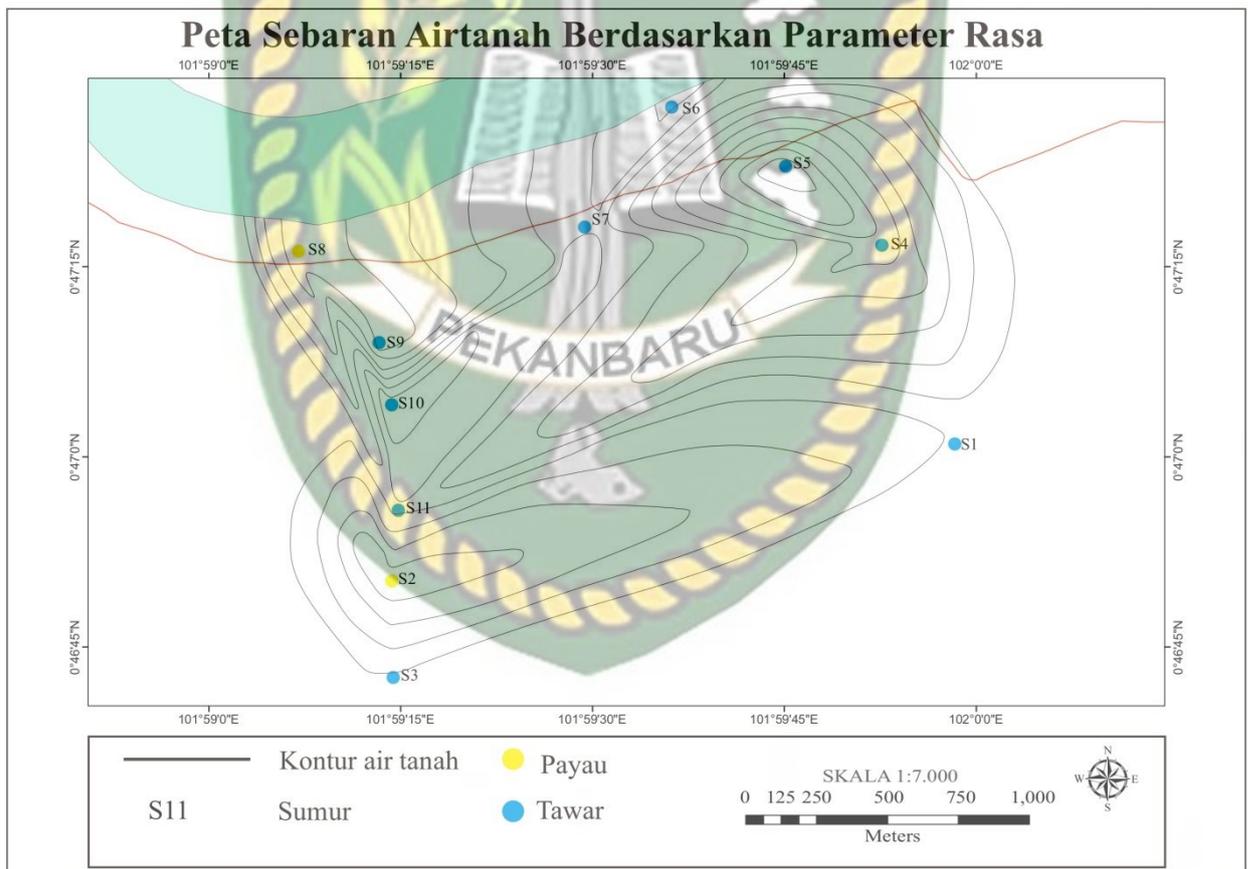
Airtanah yang baik adalah airtanah yang tidak memiliki rasa (tawar) sesuai dengan Permenkes RI No 492 tahun 2010. Berdasarkan data lapangan pada tabel di atas didapat 9 stasiun memiliki rasa tawar dan 2 stasiun memiliki rasa payau. Dari data tabel di atas dihasilkan diagram kelayakan air minum berdasarkan parameter rasa (**Gambar 4.13**).



Gambar 4.13 Diagram Presentase Rasa Airtanah

Berdasarkan Permenkes No.492/MENKES/PER/IV/2010, syarat air layak konsumsi adalah tidak berasa (tawar). Terkait persyaratan tersebut, terdapat 9 stasiun (82%) yang memenuhi standar air layak konsumsi dan 2 stasiun lainnya (18%) tidak memenuhi persyaratan sebagai air minum berdasarkan parameter rasa.

Pada peta persebaran rasa airtanah, stasiun yang memiliki airtanah rasa tawar ditandai dengan warna biru yang mengisi sebagian besar daerah penelitian sedangkan airtanah yang memiliki rasa payau ditandai dengan warna kuning yang mengisi bagian barat daya dan barat laut daerah penelitian. (Gambar 4.14).



Gambar 4.14 Peta Sebaran Airtanah Berdasarkan Parameter Rasa

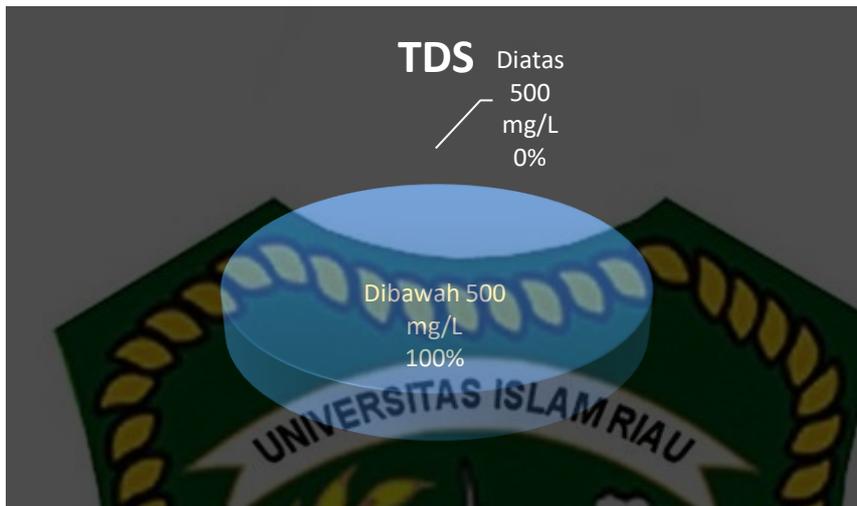
4.5.5 Zat Padat Terlarut (TDS)

TDS atau sering disebut bahan padatan terlarut menyatakan jumlah total zat anorganik dan organik terlarut dalam air. Dasar pengukuran TDS adalah konduktivitas larutan atau daya hantar larutan. Konduktivitas merupakan ukuran kemampuan larutan mengalirkan arus listrik, menunjukkan banyaknya ion terlarut atau garam terlarut. Daya hantar juga bersesuaian dengan suhu. (Rahayu, 2007). Nilai TDS airtanah dapat dilihat pada **Tabel 4.9**

Tabel 4.9 TDS Airtanah Daerah Penelitian

Stasiun	Hasil Pengukuran (mg/L)	Keterangan
St. 1	79,4	Diperbolehkan untuk diminum
St. 2	94,1	Diperbolehkan untuk diminum
St. 3	95,8	Diperbolehkan untuk diminum
St. 4	70,5	Diperbolehkan untuk diminum
St. 5	57,7	Diperbolehkan untuk diminum
St. 6	37	Diperbolehkan untuk diminum
St. 7	71,1	Diperbolehkan untuk diminum
St. 8	83	Diperbolehkan untuk diminum
St. 9	88,5	Diperbolehkan untuk diminum
St. 10	34,6	Diperbolehkan untuk diminum
St. 11	76,7	Diperbolehkan untuk diminum

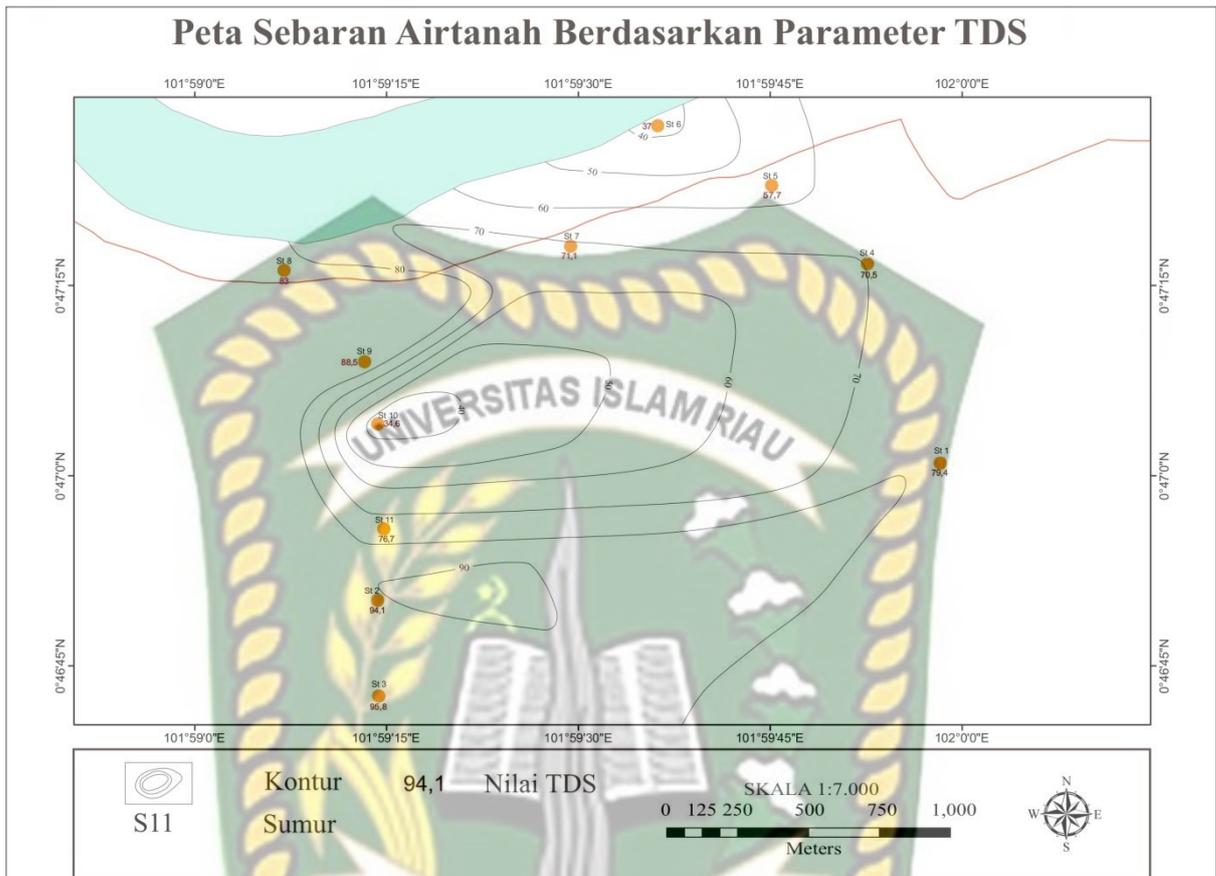
Berdasarkan Permenkes No.492 tahun 2010 zat padat terlarut (TDS) dalam air jumlah maksimum yang diperbolehkan 500mg/l. Hasil dari pengujian sampel menunjukkan bahwa nilai TDS pada daerah penelitian memiliki nilai tertinggi 95,8mg/l yaitu pada stasiun 3 sedangkan nilai TDS terendah di daerah penelitian memiliki nilai 37mg/l yaitu pada stasiun 6. Dari data tabel di atas didapatkan diagram kelayakan air minum berdasarkan parameter TDS. (**Gambar 4.15**)



Gambar 4.15 Diagram Presentase TDS Airtanah

Berdasarkan Permenkes No.492/MENKES/PER/IV/2010, syarat air layak konsumsi memiliki jumlah maksimum 500 mg/L. Terkait persyaratan tersebut, terdapat 11 stasiun (100%) yang memenuhi standar air layak konsumsi berdasarkan parameter TDS.

Pada peta sebaran airtanah, nilai TDS tertinggi didominasi pada bagian barat daya daerah penelitian sedangkan nilai TDS terendah pada bagian barat daerah penelitian. (**Gambar 4.16**).



Gambar 4.16 Peta Zonasi Airtanah Berdasarkan Parameter TDS.

4.5.6 Daya Hantar Listrik (DHL)

Daya hantar listrik (DHL) adalah ukuran kemampuan suatu zat menghantarkan listrik dalam temperatur tertentu yang dinyatakan dalam mikroSiemens per sentimeter ($\mu\text{S}/\text{cm}$) untuk menghantarkan arus listriknya (*ionic mobility*) yang bergantung pada ukuran dan interaksi antar ion dalam larutan (todd 1995). Nilai DHL airtanah dapat dilihat pada (**Tabel 4.10**).

Tabel 4.10 DHL Airtanah Daerah Penelitian

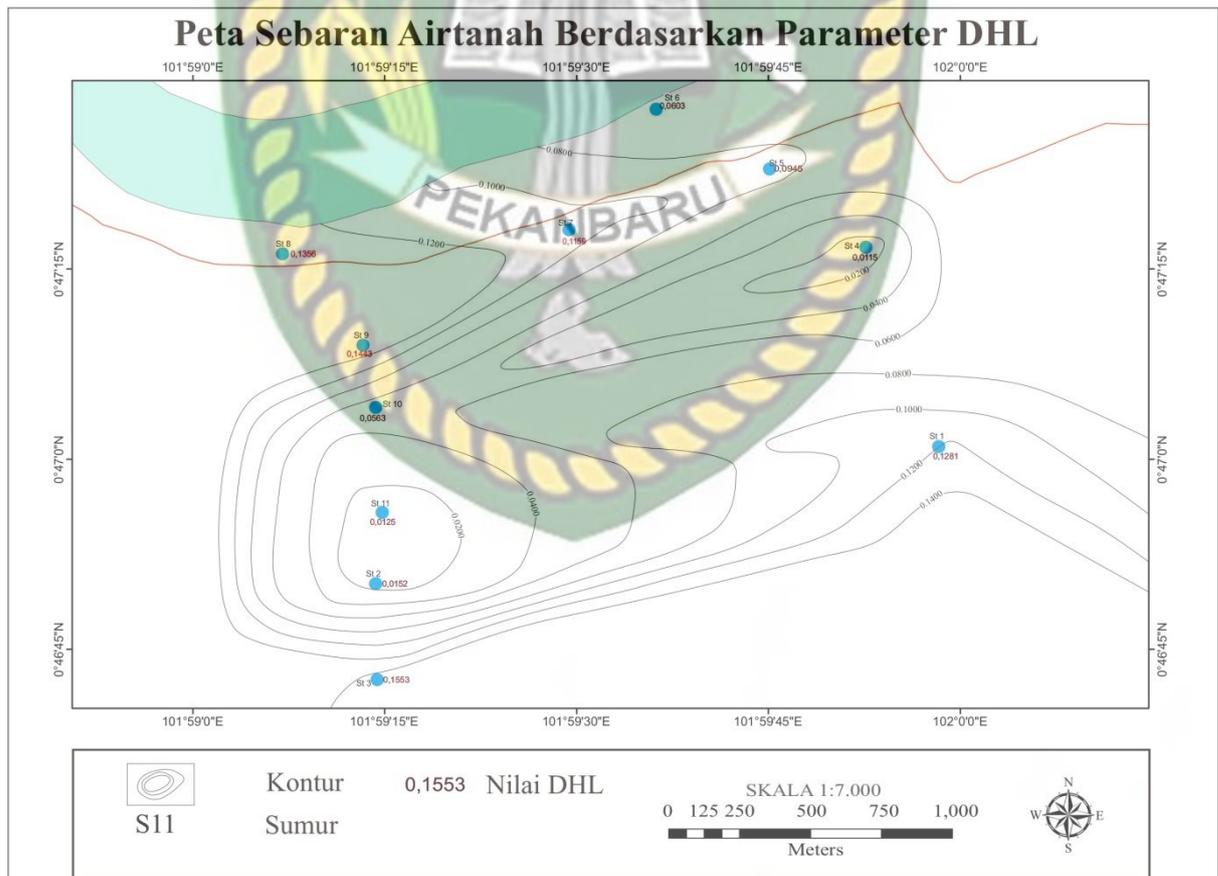
Stasiun	Hasil Pengukuran ($\mu\text{S/cm}$)	Keterangan (Klasifikasi Mandel, 1981)
St. 1	128,1	Airtanah segar
St. 2	152,0	Airtanah segar
St. 3	155,3	Airtanah segar
St. 4	115,0	Airtanah segar
St. 5	94,5	Airtanah segar
St. 6	60,3	Airtanah segar
St. 7	115,9	Airtanah segar
St. 8	135,6	Airtanah segar
St. 9	144,3	Airtanah segar
St. 10	56,3	Airtanah segar
St. 11	125,0	Airtanah segar

Berdasarkan tabel diatas nilai DHL tertinggi berada pada stasiun 3 dengan nilai 155,3 $\mu\text{S/cm}$ dan nilai terendah berada pada stasiun 10 56,3 $\mu\text{S/cm}$. Berdasarkan klasifikasi Mandel (1981), jenis air segar (*fresh water*) memiliki kisaran nilai DHL antara 30-2000 $\mu\text{S/cm}$, terkait dengan data yang dihasilkan secara keseluruhan airtanah daerah penelitian memiliki jenis air segar. Dari data diatas dihasilkan diagram presentase DHL airtanah (**Gambar 4.17**).



Gambar 4.17 Diagram Presentase DHL Airtanah

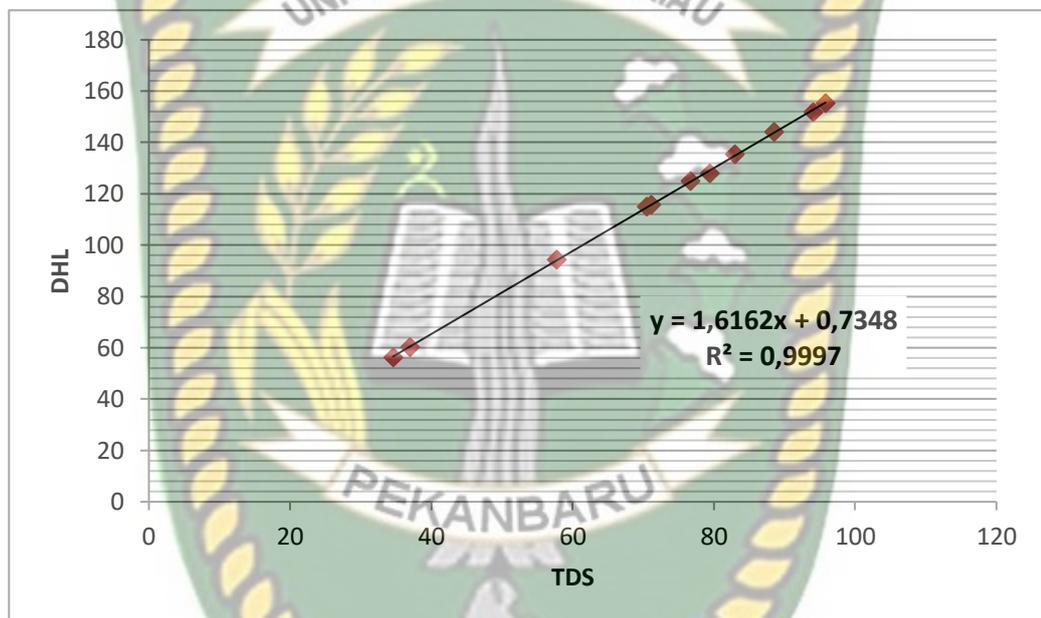
Pada peta sebaran airtanah, nilai DHL tertinggi didominasi pada bagian tenggara dan barat daya daerah penelitian sedangkan nilai DHL terendah pada bagian barat laut daerah penelitian. (**Gambar 4.18**)



Gambar 4.18 Peta Zonasi Airtanah Berdasarkan Parameter DHL.

4.5.7 Hubungan TDS dan DHL

Setelah melakukan semua analisis parameter fisika, ditemukan hubungan antara dua parameter, yaitu antara parameter TDS dan parameter DHL. TDS adalah besarnya jumlah zat terlarut dalam air, sedangkan DHL merupakan kemampuan suatu zat untuk menghantarkan listrik dalam temperatur tertentu dan dinyatakan dalam mikroSiemens/sentimeter ($\mu\text{S}/\text{cm}$).



Gambar 4.19 Grafik Persamaan Regresi TDS dan DHL

Berdasarkan perbandingan Diagram diatas memperlihatkan hubungan antara TDS dan DHL yang memiliki hubungan berbanding lurus, yaitu semakin besar nilai TDS maka semakin besar pula nilai DHL dan begitu juga sebaliknya, semakin kecil nilai TDS maka semakin kecil pula nilai DHL nya. Ini menunjukkan bahwa semakin banyak material (anion dan kation) yang terlarut di dalam air akan menyebabkan terjadinya peningkatan ion-ion yang terlarut dan membuat kemampuan air untuk mengantarkan daya listrik menjadi semakin besar hingga nilai konduktivitas air juga ikut meningkat. Berikut grafik hubungan antara TDS dan DHL pada daerah penelitian

Data analisis parameter Fisika daerah penelitian, dapat di lihat pada **Tabel**

4.11

NO	Sampel	Warna	Rasa	Bau	Suhu	TDS	DHL	Keterangan
1	St 1	Berwarna	Tawar	Berbau	27,7	79,4	128,1	Tidak diperbolehkan untuk diminum
2	St 2	Berwarna	Payau	Berbau	27,6	94,1	152	Tidak diperbolehkan untuk diminum
3	St 3	Bening	Tawar	Tidak Berbau	27,8	95,8	155,3	Diperbolehkan untuk diminum
4	St 4	Berwarna	Tawar	Berbau	28,2	70,5	115	Tidak diperbolehkan untuk diminum
5	St 5	Berwarna	Tawar	Berbau	28,4	57,7	94,5	Tidak diperbolehkan untuk diminum
6	St 6	Berwarna	Tawar	Tidak Berbau	28,1	37	60,3	Tidak diperbolehkan untuk diminum
7	St 7	Berwarna	Tawar	Tidak Berbau	28,1	71,1	115,9	Tidak diperbolehkan untuk diminum
8	St 8	Berwarna	Payau	Tidak Berbau	28,2	83	135,6	Tidak diperbolehkan untuk diminum
9	St 9	Berwarna	Tawar	Tidak Berbau	28,1	88,5	144,3	Tidak diperbolehkan untuk diminum
10	St 10	Berwarna	Tawar	Tidak Berbau	28,1	34,6	56,3	Tidak diperbolehkan untuk diminum
11	St 11	Berwarna	Tawar	Tidak Berbau	28,1	76,7	125	Tidak diperbolehkan untuk diminum

Tabel 4.11 Kelayakan airtanah berdasarkan parameter fisika

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data, dan interpretasi data yang telah dilakukan dengan menggunakan metode resistivitas geolistrik dan analisis airtanah di Desa Siak Mempura Hilir, Kecamatan Mempura, Kabupaten Siak, Riau ini terdapat 3 jenis material yang menjadi pengisi lapisan pada daerah penelitian, berupa Lempung, Lempung pasir, dan Pasir, yang masing-masing memiliki kedalaman dan nilai resistivitas yang berbeda dari GL-1, GL-2 dan GL-3.

1. Pada GL-1 Lapisan batuan yang berpotensi mengandung airtanah (Akifer) memiliki nilai resistivitas 116,09 ohm.m dan kedalaman $\pm 113,02$ m dengan litologi Batupasir, pada GL-2 dengan nilai resistivitas 102,43 ohm.m dan kedalaman $\pm 81,32$ m dengan litologi Batupasir kasar, dan pada GL-3 dengan nilai resistivitas 104,14 ohm.m dan kedalaman $\pm 94,73$ dengan litologi Batupasir kasar.
2. Dari hasil perhitungan didapat nilai airtanah tertinggi di daerah penelitian yaitu pada sumur 2 dengan nilai 14,9 m yang terletak di bagian Selatan daerah penelitian, sedangkan nilai muka airtanah terendah terdapat pada sumur 5 dengan nilai 8,5 m, pada bagian Timur Laut daerah penelitian.
3. Hasil dari analisis parameter fisika menurut PERMENKES no.492 Tahun 2010, didapatkan 1 sumur yang memiliki warna airtanah bening dan 10 sumur Berwarna, terdapat 7 sumur yg tidak berbau dan 4 sumur berbau, suhu air daerah penelitian memiliki nilai 27,6 °C-28,4 °C, 10 sumur tawar dan 1 sumur rasa payau, diketahui nilai TDS semua sumur < 500 mg/L dan memiliki nilai DHL berkisar antara 60,3 μ S/m – 155,3 μ S/m yang berarti dari 11 sumur merupakan air tanah segar.

5.2 Saran

Mengingat kondisi geologi dan hidrogeologi serta hasil pengukuran tahanan jenis serta hasil pengukuran tanahan jenis yang sudah dijelaskan sebelumnya makadisarankan agar:

1. Perlu ada penambahan titik datum (GL) agar mendapatkan hasil korelasi bawah permukaan yang membuat data tersebut lebih mudah mengetahui kondisi bawahpermukaan.
2. Sebaiknya, juga perlu ada pengambilan data air sumur warga sekitar agar mengetahui kelayakan konsumsi air tanah tersebut.



DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1992. “*Standar Metode Eskplorasi Air Tanah dengan Geolistrik Susunan Slumberger*”, SNI 03 – 2818 – 1992, Departemen Pekerjaan Umum Jakarta
- Anonim, 2010, *Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492 tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.*
- Danaryanto, et al. 2005. *Air Tanah Indonesia dan Pengelolaannya.* Jakarta :ESDM
- Darling, T. 2005. *Well Logging and Formation Evaluation.* USA : Elsevier
- Doddy S, G., 1987, *Batuan dan Mineral*, Nova: Bandung
- Dr. Ir. H. Darwis, M.Sc. 2018. *Pengelolaan Air Tanah.* Makassar : Pena Indis
- Edisar,MT., Dr. Muhammad. 2013. *Pemetaan Zonasi Air Bawah Tanah di Kecamatan Pinggir Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau.* Lampung : Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya Lingkungan Perairan.* Kanisius.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air.* Yogyakarta : Kanisius.
- Fetter, C.W., 1994, *Applied Hydrogeology*, 3th edition, Mac Millan Publishing: New York 60
- Halik, Gusfan. 2008. *Pendugaan Potensi Air Tanah Dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger di Kampus Tegal Boto Universitas Jember.* Jember : Universitas Jember

- Harto, Sri, Br., 1993, *Analisis Hidrologi*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Kodoatie, R. J., 1996, *Pengantar Hidrogeologi*, Andi Offset: Yogyakarta
- Manrulu, Rahma Hi dan Aryadi Nurfalaq dkk. 2018. *Pendugaan Sebaran Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner dan Schlumberger di Kampus 2 Universitas Cokroaminoto Palopo*. Sulawesi Selatan: Universitas Cokroaminoto Palopo.
- Panizza, M., 1996, *Environmental Geomorphology*, Dipartimento di Scienze della Terra, Universita degli Studi Modena, Largo S. Eufemia, 19.41100, Italy
- Putra, D. B. E., & Yuskar, Y. 2016. *Pemetaan Air Tanah Dangkal dan Intrusi Air Laut di desa Bantan Tua, Kecamatan Bantan, Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau*. Proceeding of Seminar Nasional ke-3, Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran, Vol 3 (May 2016),1.11.
- PUTRA, D. B. E., YUSKAR, Y., & HADIAN, M. S. D. (2017). Hydrogeology Assessment Using Physical Parameter in Bengkalis Riau. In *Proceedings of the 2nd join conference of Utsunomiya and Universitas Padjadjaran* (pp. 274-279)
- Santosa, L.W., 2000, *Geolistrik Teknik Geofisika untuk Penyelidikan Bawah Permukaan*, Laboratorium Geohidrologi, Jurusan Geografi Fisik, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Saranga, T Herbhi. Dkk. 2016. *Deteksi Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner-Schlumberger di Masjid Kampus Universitas Sam Ratulangi dan Sekitarnya*. Manado: Unsrat.

Seyhan, E, 1990, *Dasar-dasar Hidrologi*, Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.

Suryadi, A. 2018. *Modul Praktikum Geofisika Terapan*. Pekanbaru : Universitas Islam Riau

Suwantinawati, E., 1997, Agihan Airtanah Asin dan Penyebab Keasinan Airtanah di Daerah antara Sungai Progo dan Sungai Serang, Kabupaten Kulonprogo, D. I. Yogyakarta, *Skripsi*, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Telford, W. M., Geldart, L. P. and Sheriff, R. E., 1990, "Applied Geophysics, Second Edition", Cambridge University Press, United State of America
Telford, Geldart and Sheriff. 1976. *Applied Geophysics*, 2nd edition, 61

Todd, D.K., 1980, *Groundwater Hydrology*, Second ed. John Wiley and Sons Inc., New York.